

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
 United States Patent and Trademark
 Office
 Box PCT
 Washington, D.C.20231
 ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 08 May 2000 (08.05.00)	
International application No. PCT/JP99/05147	Applicant's or agent's file reference PB002-PCT
International filing date (day/month/year) 21 September 1999 (21.09.99)	Priority date (day/month/year) 22 September 1998 (22.09.98)
Applicant ODA, Noriyuki	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:
 14 April 2000 (14.04.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

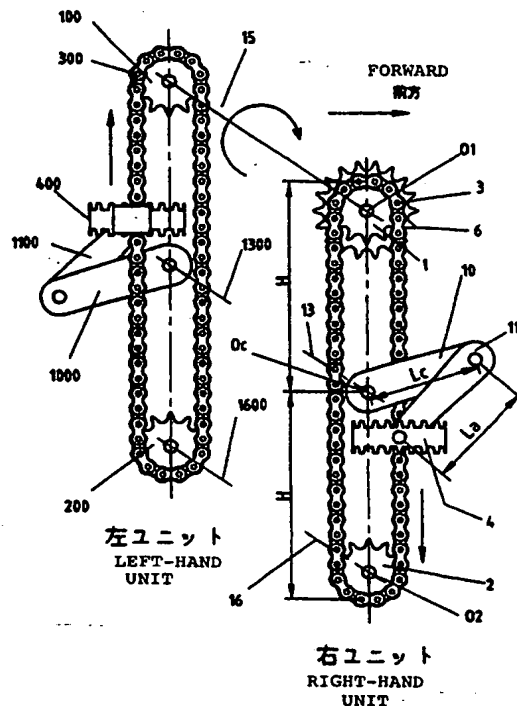
made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer Kiwa Mpay Telephone No.: (41-22) 338.83.38
--	---

(51) 国際特許分類7 B62M 3/00, 3/06, F16H 7/06	A1	(11) 国際公開番号 WO00/17039 (43) 国際公開日 2000年3月30日 (30.03.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/05147 (22) 国際出願日 1999年9月21日 (21.09.99) (30) 優先権データ 特願平10/268476 1998年9月22日 (22.09.98) JP 特願平11/266391 1999年9月20日 (20.09.99) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) オーテック有限会社 (OTEC RESEARCH INCORPORATED)[JP/JP] 〒262-0014 千葉県千葉市花見川区さつきが丘2丁目 30番地の8 Chiba, (JP) (71) 出願人 ; および (72) 発明者 織田紀之 (ODA, Noriyuki)[JP/JP] 〒262-0014 千葉県千葉市花見川区さつきが丘2丁目 30番地の8 Chiba, (JP)	(81) 指定国 CN, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書	

(54) Title: MANUALLY DRIVEN MECHANISM**(54) 発明の名称** 人力駆動機構**(57) Abstract**

Manually driven mechanisms such as manually driven vehicles or machines imitating such vehicles, for example, bicycles, wheel chairs, boats, manually driven air planes and training machines. Manually driven mechanism units comprising rotary bodies (1, 100) consisting of sprockets and support bodies (2, 200) consisting of sprockets, provided in pairs and disposed one above the other, and chains (3, 300) passed therearound, are disposed laterally, the right and left rotary bodies (1, 100) being fixed on a drive shaft (15), and a loaded chain ring (6) is attached on the drive shaft (15) and between the rotary body (1) and the rotary body (100). Suppressing means comprising free cranks (10, 1000) and arms (11, 1100) ensure that the shafts of pedals (4, 400) are constantly held vertical with respect to the moving planes of the individual chains. The period in which the force transmitted from the feet to the pedals is effectively converted to torque is prolonged.



自転車、車椅子、ボート、人力飛行機及びトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器等の人力駆動機構。上下に設けられたスプロケットからなる回転体（１，１００）とスプロケットからなる支持体（２，２００）の対及びこれらに掛け渡されたチェーン（３，３００）とで構成される人力駆動機構ユニットを左右に配設し、左右の回転体（１，１００）を駆動軸（１５）に固定し、負荷が作用するチェーンリング（６）を駆動軸（１５）上で回転体

（１）と回転体（１００）の間に取付ける。フリークランク（１０，１０００）及びアーム（１１，１１００）とからなる抑制手段によってペダル（４，４００）の軸が夫々のチェーンの移動面に対して常に垂直に保持される。足からペダルに伝えられる力が有効に回転力に変換される期間を長くする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	スロヴァ・レオネ
BB	バルバドス	GDE	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BF	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BG	ブルガリア	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BJ	ベナン	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BR	ブラジル	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
CA	カナダ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア	TM	トルクメニスタン
CF	中央アフリカ	HR	クロアチア		共和国	TR	トルコ
CG	コンゴ	HU	ハンガリー	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CH	スイス	ID	インドネシア	MN	モンゴル	UA	ウクライナ
CI	コートジボワール	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	UG	ウガンダ
CN	中国	IL	イスラエル	MW	マラウイ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	MX	メキシコ	UZ	ウズベキスタン
CR	コスタ・リカ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CU	キューバ	IT	イタリア	NL	オランダ	YU	ユーゴスラビア
CY	キプロス	JP	日本	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CZ	チェコ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド	ZW	ジンバブエ
DE	ドイツ	KG	キルギスタン	PL	ポーランド		
DK	デンマーク	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
		KR	韓国	RO	ルーマニア		

明細書

人力駆動機構

技術分野

本発明は、主に自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器等の人力駆動機構に関する。

背景技術

自転車およびレジャー用足漕ぎボートの人力駆動機構は原理的に同一であり、いずれも回転軸に直角に固定された左右二本のクランクから構成され、この二つのクランクは180°位相がずらされており、このクランクの他方の端部にクランクの回転面に直角に軸が植え込まれ、この軸に回転自在にペダルが設けられている。このペダルを踏むことによってトルクを発生させ、これにより車輪、プロペラ等の推進輪を回転させて当該乗物を動かしている。近年、欧米では自転車以外に3輪自転車および4輪自転車も出現し、それらを用いた競技も行われているようであるが、人力駆動機構の原理は全く変わっていない。

自転車はリクリエーションや通勤・通学および競技の手段として高度の普及率をもって用いられており産業上大きな分野である。以下には簡単のため自転車を中心に説明を進める。

自転車は用途に応じて多様な種類の構造・デザインのものが出現している。本発明の目的である人力駆動機構との関連で言えば、速度能力および登坂能力を向上させるため変速機構が採用され、後輪に設けられたチェーンの従動軸(以下単に従動軸という)だけに数段のスプロケット(以下従動軸スプロケットという)があるものからさらにチェーンの駆動軸

(以下単に駆動軸という)にもsprocket(以下チェーンリングという)が数段設けられたものもある。チェーンの従動軸に遊星歯車機構が設けられたものも普及している。なお、本願において、人力駆動機構とは、人力を人力乗物の変速機構もしくは車輪、プロペラ等の推進手段に伝達する駆動機構のことをいう。

変速機構は形式に関わらず、基本的にはエネルギー効率を向上させるものではなく、推進手段(自転車では後輪、ボートではプロペラ等)に伝達される動力を増大させたり、運転者の時間当たり消費エネルギーを低減させるものではない。

自転車で急な坂を登坂する場合、平坦地と同じ増速比では大きな力が必要となり、運転者の脚力の限界が運転続行の可否を決定付ける。変速機構は運転者にとって、いわば、筋肉を動かす速度と筋力のトレードオフ装置もしくは最適化装置であって、登坂時、筋力が不足気味になると増速比をシフトダウンして、筋肉を早く動かすことによりその分小さい力で同じ動力を発生させることができる。しかし、増速比をある程度以上小さくしても意味がない。すなわち、増速比を小さくしてゆくと走行を維持してゆくために逆比例的にペダルを早く回転させる必要が生じ、筋肉を早く動かすことによる運動能力限界、軸受やチェーンの摩擦による動力損失増大、振動による走行不安定化等により走行を維持することができなくなる。

変速機構を設けても入力動力を大きくできるわけではないので、登坂能力の改善に自ずから限界があるのは当然である。入力動力を大きくすることが望まれることである。ここで、入力動力とは運転者から人力駆動機構を通して当該乗物に伝達された動力(単位時間当たり仕事量)のことをいう。変速機構によれば、変速機構出力軸回転数とトルクは逆比例関係に保たれたまま(動力一定)、状況に応じ、運転者の運動能力に合わせて、運転者が楽と感ずる方向に増速比を変えることにより速度と力のバランスポイントを移動させること

ができるが、基本的に入力動力、したがって出力を増大させるものではない。

クランク長さを変えることも運転者にとって筋肉を動かす速度と筋力のトレードオフ手段であって、最適化の結果出力がわずかに増大することはあるが、入力動力が増大するわけではない。

また、クランクを伸縮自在とし、遊星歯車機構もしくはカム機構を用いて自転車の回転とクランクの伸縮を同期させ、クランクが前方水平位置にくるとき最も伸びるよう構成して、最大入力トルクの増大を計る形態の発明も特許出願されている(米国特許番号4125239、4706516、4807491等)。

この形態の人力駆動機構では、ペダルが水平位置を過ぎてクランクの縮小過程に入るとペダルに作用する力の半径方向分力が急激に増大してクランクの縮小に抵抗し、自転車の回転を阻害するように働く。

この形態の人力駆動機構において、もしペダルを踏む力がクランクの回転円に対して常に接線方向に作用すれば、この力が回転を阻害することはない。しかし、現実には、踝、膝および大腿骨の関節の動きに制限があり、その結果、ペダルを踏む力は全ての回転角度において殆ど鉛直方向下向きに働く。したがって、クランクがほぼ前方水平位置にあるとき回転の方向と力の方向が殆ど一致するためペダルを回転させる“回転力”が最大となる。

しかし、この位置を過ぎると、回転力(厳密には重力、慣性力、筋肉による力の合力のクランク回転方向成分)が減少し、回転方向に直角な分力(重力、慣性力および筋力の合力のクランク回転半径方向成分)が増大し、これらが、クランク縮小に抗してクランクを伸ばそうとするため、機構的にブレーキと等価な作用をもたらす。この結果1サイクルで考えると殆ど動力の増大にはならない。

クランクを伸縮自在とする上記形態の人力駆動機構に類似した発明に米国特許番号48

72695がある。この発明では、後輪用フォークに首振り自由に軸受が設けられ、該軸受に滑動自在にロッドが嵌合され、該ロッドの中間部先端寄りにクランク先端部が回転自在に連結され、該ロッドの先端部にペダルが設けられている。運転者がペダルを踏み込むと、該ロッドは前記軸受を支点とするてこを構成し、クランクに伝達される力はペダルを踏み込む力よりも増幅されるというものである。

この発明では、クランクの全ての回転角度で力が増幅されるため、クランクがペダル最高位置(いわゆる上死点)からペダル最低位置(いわゆる下死点)に至る期間(以下往行程という)では確かに回転力が増大するが、クランクが下死点を過ぎて上死点に至る期間(以下復行程という)では負の回転力が増幅される。後者の期間は、前者に比して“てこ比”が大きいため負の回転力の増幅率が正の回転力の増幅率より大きくなり、1サイクル通して考えるとこの発明の構成でも動力の増加は期待できない。

図13は HIGH-TECH CYCLING(出版 HUMAN KINETICS, P.O. Box 5076, Champaign, IL, USA) Figure 7.3 を引用して本願説明用に書き直したもので、米国の競輪選手が350W(上記文献には明確な記述がないがクランクになされている単位時間当たり仕事量一ワットを示しているものと思われる)、90rpmでペダルを踏んでいるときのクランク回転力の変化を横軸にクランク角度 θ (上死点からの時計回りの角度)をとって示したものである。本図によれば、 θ が 90° をわずかに過ぎる点で回転力は最大となり、 $\theta = 120^\circ$ あたりから急速に減少する。

下肢の重量および筋力が十分ペダルに作用している $120^\circ < \theta < 180^\circ$ の期間に回転力が減少している事実は、この期間下肢の重量および筋力がクランクを回転させる方向ではなく、クランクを伸ばす方向に支配的に作用していることを示している。すなわち、結果的に、伸びないクランクを伸ばそうとすることに運転者のエネルギーが消費されている。ク

リンクを伸ばそうとしていくら大きな力を作用させても力学的にはなした仕事は0であるが、運転者の身体の中では血液が激しく循環し、化学反応が激しく進行して、エネルギー消費はなされている。一方 $217^{\circ} < \theta < 345^{\circ}$ の期間では負となっているが、これは $180^{\circ} < \theta < 360^{\circ}$ の期間で、クランクを正回転させようとする筋力とクランクを逆回転させようとする下肢の重さが $\theta = 200^{\circ}$ あたりから拮抗し、ついには後者が勝る結果である。

特開昭58-133986、特開昭58-221783および特開平8-113180に開示される人力駆動機構では、ロープ・滑車機構、往復動チェーン・スプロケット機構もしくはラック・ピニオン機構が左右2系列用いられ、一方が往行程の時、他方は復行程にあるよう機構的に連結されている(なお、ここで使用している機構名称は本願発明者が説明の便宜上名付けたもので、必ずしも原明細書とは一致していない)。例えば、左系列の往行程において、ペダルが踏み込まれると力がロープ、チェーンもしくはラックを介して滑車、スプロケットもしくはピニオンに伝えられ接続されている車輪が回転する。復行程においては右系列の動力によりペダルが上昇し、この間、左系列の滑車、スプロケットもしくはピニオンは軸部に設けたラチェットもしくは一方向クラッチ等のフリーホイール機構により出力軸に対して空転する。

いずれの発明においても、往行程において人力は滑車、スプロケットもしくはピニオンに対して接線方向に作用し、加えられた力は全て回転力となるが、往行程終了時、正方向に動いていた下肢が突然停止させられることにより、下肢、チェーン、ラック、スプロケット、ピニオン等の運動質量の運動エネルギーは強制的に0にされるので1サイクル全体で考えると、入力動力の有効な増加分は期待できない。

往復動チェーン・スプロケット機構を採用し、踏み込み時エネルギーの一部をスプリングに吸収させておいて、スプリングに蓄えたエネルギーでペダルを踏み込み前の位置まで戻す

という発明が特開昭8-199279に記載されている。この発明については、スプリングの戻る速度に踏み込みタイミングを合わせないと出力が出ない(ペダルが十分戻らない内に踏み込むと、ペダルの加速距離がとれない—この発明の方法でもペダルの踏み込み初速度は常に0m/sと考えられるから)、したがって速度もあまりでないという問題がある。

また、筋肉を低速で収縮させれば高速で収縮させる場合に比して大きな力を発生することのできる点に着目し、チェーンリングを真円でなく、楕円等にして、クランクとの位相差を工夫することによりクランクの回転数変動を小さくして運転者がより大きい筋力をペダルに作用できるようにする研究もなされてきた。しかし、この方法では、位相差を固定すると、限られた目的にしか能力を発揮しえないという問題があるようである。例えば、或位相差は定常耐久走行には適しても、登坂や短時間全力走行に適さない等である。

本発明の目的は、前述の従来技術の問題点を解決し、自転車、3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器に好適な、人力を効果的に動力に変換することができる人力駆動機構を提供することにある。

発明の開示

本発明の第1の発明は、回転体と、支持体と、前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材と、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部とを有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第2の発明は、上記の人力駆動機構において、前記支持体は回転可能であることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第3の発明は、上記の人力駆動機構において、前記無端駆動部材は大曲率半径部と第一および第二の小曲率半径部を無端移動可能であり、該第一および第二の小曲

率半径部において前記支持体および前記回転体に巻回されていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第4の発明は、上記の人力駆動機構において、前記無端駆動部材が移動する面に含まれる直線まわりの、前記駆動受け部の回転を抑制する抑制手段を有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第5の発明は、上記の人力駆動機構において、前記駆動受け部が、前記無端駆動部材が移動する面に対して実質的に垂直な軸線のまわりに回転可能であるように前記無端駆動部材に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第6の発明は、第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および前記第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体は共軸であり、軸部材により互いに固定され、該軸部材は第三の回転体を前記第一、第二回転体間に有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第7の発明は、前記抑制手段が、一端を前記駆動受け部に回転可能に取付けられたアームと、一端がフレームに回転可能に取付けられ、他端が前記アームの他端に回転可能に取付けられたフリークランクとを有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第8の発明は、推進輪と回転体と支持体と前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材とを有し、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部を有し、前記推進輪が前記回転体と連結されていることを特徴とする人力乗物用人力駆動機構である。

本発明の第9の発明は、前記フリークランクの回転軸が前記無端駆動部材で形成される軌道の外部に位置するようにされたことを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第10の発明は、第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体が推進輪と同一軸中心を有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第11の発明は、前記人力乗物が自転車であることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第12の発明は、前記無端駆動部材の大曲率半径部の地平面に対する傾斜角が可変となっていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第13の発明は、前記無端駆動部材は複数のリンクからなり、該複数のリンクのうち一つが駆動力受けリンクを構成し、前記駆動力受けリンクは、前記無端駆動部材の移動面と垂直方向に突出した軸を有し、前記駆動力受けリンクは該軸を介して前記抑制手段に回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第14の発明は、前記軸は前記駆動力受けリンクと一体とされ、前記抑制手段と回転可能であることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第15の発明は、前記駆動力受けリンクはU字溝を有し、該U字溝内で、前記無端駆動部材の隣接するリンクと回転可能に接続されていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第16の発明は、前記駆動力受けリンクは前記抑制手段にころ軸受もしくはリニ

アブッシュ等の直動軸受によって回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明で、回転体とは巻き掛けられた無端駆動部材によって回転させられることにより負荷を駆動するスプロケットもしくは滑車のこと云い、支持体とは無端駆動部材が巻き掛けられて周回する円弧状案内レールもしくは基本的に空転する回転体のことを云う。

本発明で、無端駆動部材とは、ベルト、タイミングベルト、チェーン、ビードチェーン、ピンドチェーン、ロープなどの圧縮や曲げに対して抵抗がなく、引張力だけに耐えて回転力を伝達する可撓性部材を云い、人力駆動受け部とは、ペダル、ハンドル等直接人力が作用する部材を云う。また、フレームとは当該乗物の重量を支え、構造を形成する部材もしくはこれに直接、間接に固定されたパイプ、型材、板等の構造部材を云う。

大曲率半径部は曲率が無限大である直線軌道であってもよいし、案内レール、遊動スプロケット等により緩やかな曲線軌道としてもよい。

本発明の人力駆動機構によれば、運転者が人力駆動受け部を介して無端駆動部材の大曲率半径部に沿って力を加えやすい角度、位置に回転体と支持体の対を配置でき、大曲率半径部において人力がほぼ100%トルクに変換され、回転力の最大値が一定期間持続し、かつ大曲率半径部の端部では、運動質量の有する運動エネルギーは小曲率半径部の回転運動のエネルギーに変換されて有効に保存される。その結果、大幅な入力動力の増大が期待される。

入力動力の増大により速度能力、登坂能力が大幅に向上するので、通常の道路を走行する限り必ずしも変速機構は用いなくてもよい。

本発明の好ましい人力駆動機構では、ペダルもしくはハンドルを有するチェーンと該チェーンが巻き掛けられている回転体および支持体とから構成され、前記ペダルもしくはハンド

ルが前記抑制手段によって該チェーンの移動面に対してほぼ直角にその姿勢を保持されている。より好ましくは、支持体として回転体が用いられる。

この場合ペダルもしくはハンドルに力が加えられてもチェーンが曲げられたり、ねじられたりすることがないので、チェーンが変形・損傷することがなく、力の作用点の位置も定まるので力も入れやすく、運転者の筋肉、関節も疲労が少ない。

この場合、好ましくは前記抑制手段がフレームに一端を回転自在に取り付けられたフリークランクと該フリークランクの他端が回転自在に連結されているアームとで構成され、該アームは前記駆動受け部に回転自在に取付けられている。該アームが該駆動受け部に回転自在に取付けられているため、アームの回転がチェーンの移動を阻害したり、チェーンに無理な力を加えることはない。この方式の抑制手段の利点は、これらフリークランクやアームの支持、連結部の軸受に摩擦損失が極めて小さく、軽量、小型でダストシールがしやすい玉軸受、円筒ころ軸受もしくは針状ころ軸受等を使用できることである。

より好ましくは、アームとチェーンとの連結部において、アーム端部には円筒ころ軸受もしくは針状ころ軸受の少なくとも外輪が取付けられ、チェーン側には駆動力受けリンクが設けられて、該駆動力受けリンクはころを介して前記外輪に挿入されている。チェーンは多数のチェーンリンクを連続的に回転可能に接続したものであるが、駆動力受けリンクはこのチェーンリンクの一個に駆動力受け機能を持たせたものであることが好ましい。

アームとチェーンとの連結部において、アーム端部に取付けられた軸受外輪とこれに挿入された駆動力受けリンクとの間で軸方向相対変位が許容されることは、アーム、クランクおよびフレームの軽量化を行う上で好ましい。すなわち、アーム、クランクおよびフレームの軽量化を進めると剛性が低下傾向となり、チェーンに無理を掛けないという抑制手段としての目的機能は維持されても、剛性低下の結果チェーンが移動する面に含まれる直線まわ

りのペダルの回転が相対的に大きくなるため、ペダルがスプロケットに近づくときチェーンの内側リンクプレートがスプロケット側面に強く当たる傾向となる。

この場合に、この軸受が円筒ころ軸受、針状ころ軸受もしくはリニアブッシュ等の直動軸受等のように、軸を回転自在とし、軸とハウジングの軸方向の相対変位を許容する形式とすることによって、ペダルだけが軸方向に変位するだけで、駆動力受けリンクはチェーンの移動面に対して殆ど直角に保たれるため、チェーンがスプロケット側面に強く当たることはない。

勿論、アーム、クランクおよびクランクを保持するフレームに十分な剛性が期待できる場合は、アームとチェーンの連結部に深溝玉軸受等を使用して、駆動力受けリンクとアームの軸方向相対変位をなくしてもよい。

抑制手段としては、上記のようにフリークランクとアームの組合せ以外に摩擦損失が小さいリニアブッシュ型直動軸受やボールスプライン型直動軸受とフリークランクの組合せを使用してもよい。ただし、この方式が成り立つのは、対をなす回転体と支持体の半径が等しい場合に限られる。すなわち、リニアブッシュ型直動軸受とフリークランクとの組合せではチェーンで形成される長円軌道の内部に移動面と平行に、長手方向に一定区間配設された2本のロッドと該ロッド各々に支承されて往復動するリニアブッシュ型直動軸受を少なくとも各1個有するスライダーと該スライダーに一端を移動面に垂直な軸まわりに回転自在に保持され、他端でペダルもしくはハンドルの軸を回転自在に保持するフリークランクとから構成される方式である。ボールスプライン型直動軸受とフリークランクの組合せでは、フレーム上の固定点で首振りするボールスプライン型直動軸受と該直動軸受に支承されて回転することなく滑動し先端部でペダルもしくはハンドルの軸を回転自在に保持するスプライン溝を有するロッドとから構成される方式である。

本発明の一形態では、前記フリークランクの回転中心がチェーンで形成される長円軌道

の内部に位置するようにされている。この場合、さらに好ましくはフリークランクの回転中心を対を成す回転体と支持体の中心を結ぶ線分の中心に配置する。このようにすると、フリークランク回転半径とアーム回転半径の和が最小となるのでフリークランクとアームの曲げおよびねじり変形が小さく、これらの部材の軽量化を図ることができる。

他の形態では、フリークランクの回転中心の配置態様としては、フリークランクの回転中心がチェーンで形成される長円軌道の外部に位置するようにされている。この場合、対を成す回転体のピッチ円半径と支持体の曲率半径（支持体が回転体の場合にはピッチ円半径）が同一である場合には、フリークランクの回転軸を該対を成す回転体と支持体の中心を結ぶ線分の垂直二等分線上に配置する。このようにすると、フリークランクの回転半径とアームの回転半径の和が小さく抑えられ、フリークランクとアームの曲げ、ねじり変形が小さくなり、これらの部材の軽量化を図ることができる。また、フリークランクを該フリークランクの揺動可能範囲が前記無端駆動部材の移動範囲内と重複しないような長さにすれば、フリークランクをアームより自転車等の中心線よりに配置でき、該人力駆動機構のよりコンパクトな配置が可能となる。

自転車においては、フリークランクの回転中心をペダル後方に配置すると、悪路走行中に障害物に当たることがなく、悪路走行を目的とするBMX車などに好ましく使用できる。

自転車において、フリークランクの回転軸をペダル前方に配置すると、ペダル前方の大きな空間が利用できるため、アームおよびクランクの配置に自由度が生ずる。さらに、自転車の重心が前方に移動するので、後輪を前方に配置することが可能となり、前輪中心と後輪中心間の距離であるホイールベースを小さくできるので、自転車の回転性能、加速性能が向上する。ホイールベースを小さくすると、回転性能、加速性能が顕著に向上することは知られているが、重心が相対的に後方となるため登坂時等に前輪が浮きやすくなるという

問題があるため、従来はホイールベースを現状以下にすることは困難であった。

片腕で操縦ハンドル(本発明の構成で使用する“人力駆動受け部”としてのハンドルと区別するため、方向舵取り操作のためのハンドルを以下操縦ハンドルと云う)が操作され、もう一方の腕によってハンドルによって駆動力の伝達が行われる3輪自転車、4輪自転車、車椅子等においては、好ましくは人力駆動機構を運転者の脇の下方外側(運転者の横側)で若干前方に配設し、対を成す回転体と支持体の中心を結ぶ直線が鉛直線に対して前方を低く傾斜させられている。このようにすると運転者の腕の動きに無理がないため体重を腕にのせやすく、その割に疲労が少ない。

さらに別の形態では、前記チェーンを常時緊張させる緊張手段が設けられている。アームとフリークランクからなる抑制手段はチェーンが移動面外に飛び出したり、変形したりすることを防止するが、チェーンが移動面内を長円軌道からはみ出すことについては何ら拘束しない。本発明の構成においては、チェーンリンクに直接力が加えられてチェーンが牽引されるため、チェーンが弛んでいれば、牽引時、長円軌道の直線部ではチェーンが蛇行し、スプロケット部ではチェーンのローラがスプロケットの歯から離れたり衝突したりする可能性がある。このようなことが起これば、動力損失が大きくなり、チェーンのローラや、ピンの損耗が短期に発生する可能性がある。チェーンの緊張手段は、好ましくは対を成す回転体と支持体に取り付けられているパイプ等からなる円柱が上下に分割されて互いに滑動自在にはめ合わされ、二つの円柱の中にそれぞれ設けた底板の間にスプリングが圧縮挿入されている。単に植え込みボルトもしくはボルト、あるいはその組み合わせ等を用いて前記上下の円柱を離隔する方向に押してチェーンを緊張させてもよい。

勿論、別途設けた遊動スプロケット、遊動ローラ等によってスプリング等の力でチェーンを緊張する手段も可能である。

一般にチェーン伝達機構での損傷はチェーンがスプロケット上を移動している時、チェーンのローラやリンクプレートがスプロケットに衝突を繰り返すことにより発生することが多い。したがって、チェーンとペダルもしくはハンドルとの接続部近傍、好ましくはペダルもしくはハンドルの軸と中心線を同一にする軸を有する案内ローラを設け、少なくとも下方に位置している回転体もしくは支持体の少なくとも一部を覆うように該案内ローラが回転する回転レールを設けて、チェーンのローラがスプロケットの歯面を離れないようにしてもよい。

本発明の好ましい人力駆動機構では、左右にペダルもしくはハンドルを有するチェーンを配置し、右側のチェーンは第一回転体および第一支持体に巻きかけられ、左側のチェーンは第二回転体および第二支持体に巻きかけられ、第一と第二回転体は同一軸に固定され、該軸には第一と第二回転体の間に第三回転体であるチェーンリングが固定され、左右のペダルもしくはハンドルに加えられた動力が左右のチェーンから第一もしくは第二回転体を介してチェーンリングに伝達され、さらにチェーンリングに連結されたチェーン、歯車等を介して動力が推進輪（自転車の場合には後輪、ボートの場合には水車、プロペラ等）に伝達される。ここで、支持体をチェーンの内側リンクプレートの内幅より若干狭い巾の案内レールにして該レール上でチェーンのローラを回転させれば構造が簡単で配置に自由度がある。支持体を回転体にすれば、摩擦損失がより少なくなる。

より好ましくは、左右のペダルもしくはハンドルは略 $1/2$ 周期位相をずらされている。このような構成においては両脚もしくは両腕を交互に連続的に使えるため、回転軸の回転変動が少なく、力も平均的に安定して加えることができ、運転者にとって疲労が少ない。

ここで、説明を容易にするためチェーンと当該チェーンが巻きかけられている対を成す回転体と支持体をまとめて人力駆動ユニットと呼ぶと、運転席と略平行に配設された上記人力駆動機構ユニットの配置については、運転席を二つの人力駆動機構ユニットの中間、中間

後方、中間前方(ボート等の場合等で運転者が後ろ向きに座ってペダルを踏むかハンドルを引くような配置)、中間上方(自転車では一般的な配置)、中間下方いずれに位置してもよいが、人力駆動機構ユニットの傾斜角を含めて運転者が両足もしくは両手を使ってペダルもしくはハンドル等の人力駆動受け部に力を加えやすい配置が選ばれる。

本発明の一形態の自転車においては、略平行に配設された人力駆動ユニットが運転席の下方で、踏み込み側チェーンの直線軌道部分が鉛直線に対して後側を低く傾斜させられている。この構成では、運転者は手で操縦ハンドルを押さえ、足でペダルを斜め後方に蹴る態勢となるため、腰から臀部へかけての筋肉を使ってのペダル踏みが可能となり、楽に大きな力を発生できる。

本発明の別形態の自転車においては、略平行に配設された人力駆動ユニットが運転席の下方で、若干前方に配置され、踏み込み側チェーンの直線軌道部分が鉛直線に対して前側を低く傾斜させられている。この構成では、運転者は手で操縦ハンドルを引き、足でペダルを斜め前方に蹴る態勢となるため、腰から臀部へかけての筋肉を使ってのペダル踏みが可能となり、楽に大きな力を発生できる。

本発明のさらに別形態の自転車においては、略平行に配設された人力駆動ユニットが運転席の下方で、ほぼ両側方に配置され、踏み込み側チェーンの直線軌道部分が鉛直に配置されている。この構成では、運転者は全体重をペダルに掛けやすく、長い坂を登る場合には好適な配置となる。

本発明の好ましい人力駆動機構では、左右にペダルもしくはハンドルを有するチェーンを配置し、右側のチェーンは第一回転体および第一支持体に巻きかけられ、左側のチェーンは第二回転体および第二支持体に巻きかけられ、第一回転体と第二回転体は推進輪(自転車の場合には前輪もしくは後輪、ボートの場合には水車やプロペラ等)と同一軸中心を有

している。例えば、自転車の場合、第一回転体と第二回転体は前輪もしくは後輪と共軸もしくは遊星歯車変速機を介して軸中心を共有するようにされる。

本発明の好ましい人力駆動機構では、対を成す回転体と支持体に巻回された無端駆動部材の大曲率半径部の地平面に対する傾斜角が可変となっている。

この構成では、自転車においては、登坂時には当該人力駆動機構の大曲率半径部を鉛直線に近く立てた鉛直配置として体重を掛けやすくし、長距離平坦道走行時には傾斜配置として運転者はサドルに座って前方もしくは後方にペダルを蹴ることができ、体重、腰、下肢の筋肉を有効に利用できる。

本発明の好ましい人力駆動機構では、前記無端駆動部材は複数のリンクをピンで接続したチェーンであり、該複数のリンクのうち一つが駆動力受けリンクを構成し、該駆動力受けリンクは、前記チェーンの移動面と垂直方向に突出した軸を有し、前記駆動力受けリンクは該軸を介して前記抑制手段に回転可能に取付けられている。この場合、該駆動力受けリンクはU字溝を有し、該U字溝内で前記チェーンの隣接するリンクと回転可能に接続されている。タイミングベルトを適用する場合には、隣接する二つの歯と谷に挟まれた単位をリンクと呼べば、駆動力受けリンクのU字溝に、隣接すべきリンクの歯を両側から挿入し、U字溝を貫通するピンにより夫々を回転可能に接続すればよい。ビードベルトやピンベルトの場合にも相隣接するビードやピンからなる単位をリンクと呼べば、これらの場合にも同様に本発明が適用可能である。

以上の説明は本発明を自転車に適用する場合を中心に行ったが、3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動されるその他の乗物もしくは乗物を模した機器等等にも適用可能である。本発明によれば、入力動力が増大するので、速度、トルクともに増大させることが可能となり、人力乗物の推進が快適となる。本

発明をトレーニング機器に適用すれば、自転車、ボートを模した体力増強装置の提供が可能となる。また、人力駆動機構の大曲率半径部を鉛直配置とし、対を成す回転体と支持体の中心間距離を小さくしてペダルのストロークを短くすれば足、腰の動きが人の歩行とよく似た動きとなり、歩行練習器として歩行困難者のリハビリに好適に用いることができる。

人力駆動受け部は、足で操作するペダルであっても、手で操作するハンドルであってもよい。3輪自転車、4輪自転車、ボート等のように運転者が座席に深く座って運転できるような乗物では対を成す回転体と支持体に巻回された無端駆動部材の大曲率半径部を前方に低くなるよう構成して、運転席を人力駆動機構の後方で対を成す回転体と支持体の高い方とほぼ同じ高さに配置し、運転席に運転者の後部を支持する背もたれ、腰受け等を設ければ、脚に力が入りやすく、この構成もまた本発明の好ましい適用態様である。また、本発明による人力駆動機構は、人力駆動機構ユニットを左右に配設する場合、左右の人力駆動受け部の位相を以上例示したように1/2周期ずらして左右の足もしくは手で人力駆動受け部に力を加えることだけに限定されるものではない。例えば、3輪自転車、4輪自転車、ボート等においては、本発明による人力駆動機構を座席に座った運転者の両側にほぼ水平に、高さをおよそ運転者の腰から肩と同じく配設し、左右位相を併せてハンドルに力を作用させる構成も本発明の好ましい適用態様である。

本発明の人力駆動機構は、自転車、3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器等に好ましく適用でき、人力を効果的にトルクに変換できるので大きな出力向上が可能となり、非力な運転者でも長距離運転が可能となり、自転車や車椅子等に適用した場合には、登坂能力、危険の回避等の面で効果が顕著である。

図面の簡単な説明

図1は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第1実施例を示す人力駆動機構の配置図であり、図2は自転車全体を示す側面図、図3は図2のY-Y矢視図、図4は図2のX-X矢視図、図5は図3のA-A断面図、図6は図3のB-B断面図、図7は図3のC-C断面図、図8は図4のD-D矢視図、図9は図3のE-E断面図、図10は図3の別態様図である。

図11は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第2実施例を示す側面図である。

図12は本発明の人力駆動機構の第3実施例を示す概念図である。

図13は従来の自転車におけるクランク回転力とクランク角度の関係を示すグラフである。

図14は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第4実施例を示す側面図であり、図15は図14の状態から左右の人力駆動機構が取り外された状態を示す側面図、図16は図15の状態からチェーンリング6と伝達チェーン8が取り外された状態での側面図、図17は図16の状態でブラケットおよびダウンチューブ、シートチューブの一部が自転車中心線を含む鉛直面で切断された部分断面図、図18は図17のH部詳細、図19は図16のG-G断面図、図20は図17のI部詳細、図21は図18のL部拡大図、図22は図18のJ矢視図、図23は図16のM矢視図である。

図24は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第5実施例を示す側面図であり、図25は図24のK矢視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の人力駆動機構を実施例によって具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

図1は、本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第1実施例を示す配置図で左右の人力駆動機構ユニットが平行に、それぞれ対を成す回転体と回転体からなる支持体の中心を結ぶ直線が鉛直方向を向くように配置されている。図1において、紙面手前側、すなわち自転車に乗車した状態で右側に位置する人力駆動機構ユニットを右ユニット、左側を左ユニットと呼ぶことにし、右ユニットの部品には一桁もしくは二桁の符号が当てられ、左側ユニットの部品には対応する右ユニットの部品の符号に二桁の0がつけられるものとする。軸受、ナット、軸受等特に区別を要さない機械要素については左右とも同じ符号とする。

図2～図9は本実施例における人力駆動機構の実施態様の詳細を説明するもので、図2は自転車全体を示す側面図、図3は図2のY-Y矢視図、図4は図2のX-X矢視図、図5は図3のA-A断面図、図6は図3のB-B断面図、図7は図3のC-C断面図、図8は図4のD-D矢視図、図9は図3のE-E断面図、図10は図3の別態様図である。各部品の説明において、右ユニットについては全ての符号について説明するが、左ユニットについては輻輳を避けるため、必要な場合を除いて説明を省略する。

図1～図9において、1および2は鉛直に配設された円柱32に回転自在に取り付けられたそれぞれ第一回転体(スプロケット)および第一支持体(スプロケット)、100および200はそれぞれ第二回転体(スプロケット)および第二支持体(スプロケット)、3および300はそれぞれ第一回転体1と第一支持体2、第二回転体100と第二支持体200に巻き掛けられた長円軌道を形成する無端駆動部材であるチェーン、4および400はそれぞれ駆動力受けリンク12、1200、ペダル軸17、1700を介してチェーンを牽引するペダルである。ペダル4、400は互いに位相を1/2周期ずらされている。10、1000および11、1100はペダル軸17、1700をチェーンの移動面に対して常に垂直に保つそれぞれフリークランクおよびアーム、6はナット26およびスペーサ24、25によって第一回転体1、第二回転体とともに駆動

軸15に固定された第三回転体であるチェーンリング、7は伝達チェーン8を介してチェーンリング6によって回転させられる後輪の従動軸スプロケットである。図7において、駆動軸15は軸受27を介して、円柱32に貫通固定されたボス34によって回転自在に保持されている。円柱32は自転車のフレームであるダウンチューブ30とシートチューブ31の連結部中間で両者と溶接付けされている。

図1において、伝達チェーン8、従動軸スプロケット7、ダウンチューブ30とシートチューブ31等は従来技術によるものである。

図5において、フリークランク10、1000は夫々クランク軸13、1300の2面幅部分13a、1300aに圧入固定され、軸受28を介して円柱32に貫通固定されたボス33によって回転自在に保持されている。クランク軸13、1300はクランクの動きによって空転する。図6において、アーム11はフリークランク10に焼きばめ等で固定された連結軸14に複列アンギュラー玉軸受28を介して回転自在に取り付けられている。左ユニットについても同様である。フリークランクとアームの対は抑制手段を構成し、ペダルに力が加えられる時、ペダル軸をチェーンの移動面に対して常に垂直に保つ。これにより、ペダルに運転者の足から確実に力が伝えられ、かつチェーン3、300のリンクに曲げモーメントやねじりが作用しないため、チェーンそのものはその移動面に含まれる直線まわりのモーメントに対して高強度を必要としない。したがって、軽量、薄肉のリンクを有するチェーン、例えば通常の自転車に用いられている多段変速用のものを用いることができる。

図4、図8において、ペダル4は図示されていない軸受(自転車のペダルに通常使用されている軸受でよい)によって回転自在にペダル軸17に取付けられ、該ペダル軸はアーム11の端部ボス11aの側面にねじ込まれることによって固定され、該ボス11aには針状ころ軸受29が設けられ、駆動力受けリンク12の軸部12aが挿入されている。駆動力受けリンク

12のU字溝12bにはチェーン3の一方の端部リンク3aと他方の端部リンク3bが外リンクプレート20を取り外してはめ合わされ、両端部リンク3aと3bは夫々ブッシュ23の内側を貫通するノックピン18によって駆動力受けリンク12のU字溝に回転自在に取付けられている。ノックピン18はピン19と同一径で、ピン19と同様に、ブッシュ23に隙間を設けてはめ合わされ、ブッシュ23の外周にはローラ22が隙間をもってはめ合わされている。

したがって、チェーン3は前記U字溝12bと2本のピン18により無端駆動部材を構成している。針状ころ軸受29と駆動力受けリンクの軸部12aは軸方向の相対変位を許容されるので、ペダル4に大きな踏込み力が作用しクランクやアームに多少の撓み、振じりを生じて、ペダルが多少外側に変位するだけで、アームボス部11aの角度変化が小さいためチェーンには問題となるような曲げや振じりは生じない。また、ピン18は両端をU字溝で支持されているため、チェーン3に働く牽引力(引張り力)によってピン18に大きな応力が発生することはない。軸受29には針状ころ軸受の代わりに円筒ころ軸受やリニアブッシュ等の直動軸受を使用することもできる。一般に針状ころ軸受や円筒ころ軸受では曲げモーメントが作用すると、ころの端部に大きな接触面圧が生じ、この部分から損耗しやすいことを考慮して、ころ端部に丸みをつけてもよい。それにより、応力勾配が緩和され耐久性がさらに向上する。また、前記軸部12aに肌焼き材を用い、薄い表層は高硬度で、その内部は柔らかい二層構造とすることも応力緩和上好ましい。

前記チェーン3については駆動力受けリンク12とその取り付け方法を除いて、従来技術が使用可能である。

図9において、第一支持体2、第二支持体200はナット26およびスペーサ25によって夫々遊動軸16、1600に固定され、軸受27を介して、円柱32に貫通固定されたボス35によって回転自在に保持されている。遊動軸16、1600はチェーン3、300の動きに伴い空

転する。

図10に示されるように円柱32を軸方向(上下方向)に2分割し、下部円柱32bの上部小径部を上部円柱32a内周部に滑動自在にはめ合せ、スプリング42は下部円柱32bに設けられたスプリング受け41と上部円柱32aに設けられたスプリング押さえ40とによって圧縮保持し、チェーン3をセットすることにより強く圧縮してもよい。逆にチェーンはスプリングによって強く緊張させられている。

図1において、フリークランク10の回転軸中心 O_c は第一回転体の中心 O_1 と遊動軸の中心 O_2 の間に位置し、フリークランク10の回転半径 L_c とアーム11の回転半径 L_a の和がペダル中心の最上位置もしくは最下位置とフリークランクの回転中心 O_c との距離 H よりも若干大きくされている。このようにすると、幾何学的に最下位置や最上位置が思案点や死点になることはない。

図1では、右ユニットが往行程にあり、ペダル4は運転者の足から下向きの力を加えられてチェーン3を矢印の向きに牽引している。往行程の大曲率半径部(本実施例の場合は直線部分)においては、ペダル4に作用された力は100%トルクに変換される。したがって、この部分では図13の最大回転力が維持される。左のペダル400には運転者の足もしくは下肢の重さが作用しているが、左のペダルが往行程終了時有していた左のペダルに付随する運動質量の運動エネルギーと右足の踏み込みによる動力の一部を消費することにより上昇することは、従来の自転車の場合と同様である。

また、前述した“往復動直線運動型人力駆動機構”とは違って、往行程の踏み込み開始時期においてペダルの移動速度は低下していないので、加速距離は必要でなく、全ての往行程で人力は回転力として伝達される。

この結果、本実施例の構成によれば、対を成す回転体と支持体の中心間距離、夫々のピ

ッチ円半径によって変化するが、力学的には従来の自転車に比して1.2倍～1.8倍の入力動力が得られる。

本実施例では対を成す回転体と回転体から構成される支持体のピッチ円半径が同一とされているが、夫々ののピッチ円半径が相違していても本発明を好ましく適用できる。

本実施例では、無端駆動部材としてチェーンを用いて説明を進めたが、回転力を伝えるものであればベルト、タイミングベルト、特殊チェーン、ロープ等のようなものであっても本発明の構成に適用可能である。

本実施例では、変速機を設けていないが、従動軸スプロケットを多段、例えば9段とすることも、チェーンリングを1段でなく3段とすることも、本発明の趣旨を減ずることなく可能である。

本願発明者の多段変速機と組合わせた本実施例の試作試験結果によると、速度性能、登坂性能の上限を決定する主要因子は対を成す回転体と支持体(何れもスプロケット)の角速度であることが判明している。また、立ち漕ぎの円滑さには、下側に配置されているスプロケットの角速度の大きさが関係する。すなわち、ペダルがスプロケットを周回するとき、踝が大きい角速度に追従できないため方向転換に遅れが生じやすい、特に上に位置するスプロケットをペダルが周回する場合遠心力で足がペダルを離れやすい。後者についてはペダルにバンド等で足を固定したり、意識して足をペダルに押し付けたりすることによって大きな角速度まで追従可能である。また、慣れることによって解消する。

自転車の場合、目的、運転者層に応じてスプロケットのピッチ円半径が選定される。上に配置されるスプロケットのピッチ円半径は、好ましくは52mm(通常の自転車用チェーンを用いる場合には歯数26)以上116mm(同歯数57)以下、より好ましくは64mm以上(同歯数32以上)106mm(同歯数52)以下、下に配置されるスプロケットのピッチ円半径は、

好ましくは64mm以上(同歯数32)以上116mm(同歯数57)以下)、より好ましくは76mm以上(同歯数38以上)106mm(同歯数52)以下が選定される。

図11は本発明を自転車に適用した場合の第2実施例を示す側面図で、フリークランクの回転中心がチェーンで構成される長円軌道外で、ペダルの後方のシートステー60に位置している。その他の第1実施例との相違は、チェーンリング6の配置が下になっていること、左右の人力駆動機構ユニットが鉛直線から 26° 傾斜して自転車に配設されていること等である。

このように、フリークランクの回転中心を後輪側に配置すれば、悪路走行中にクランクやアームが障害物に当たることがなく、悪路走行を目的とするBMX車などに好ましく使用できる。この実施例のように、チェーンリング6が下方に配置されると、伝達チェーン8が短くなるという利点がある。また、ペダルの最高、最低位置を従来の自転車と同一に保ったまま人力駆動機構を鉛直線から 26° 傾斜させているためペダルのストロークが大きくとれ、鉛直配置の場合に比して入力動力増が大きくなる。なお、ここで 26° の傾斜は一例を示したに過ぎず、使用目的、対象者層によってこの角度は変化する。人力駆動機構を本実施例のように傾斜配置にすれば、運転者は手で操縦ハンドルを押さえ足でペダルを斜め後方に蹴る態勢になるため腰から臀部へかけての筋肉を使つてのペダル踏みが可能となり、容易に大きな力を発生できる。本実施例では、人力駆動機構の傾斜角度を選べば、運転者にとってランニングの姿勢に近い姿勢が可能となり、ペダルが下降するにつれ膝が伸びるため、膝関節への負担は大幅に軽減される。

図12は本発明の人力駆動機構の第3実施例を説明する概念図である。回転体1のピッチ円半径と等しい半径Rを有する半円弧状の支持体である案内レール2と回転体1の間に無端駆動部材3が巻き掛けられている。回転体1と案内レール2との間の無端駆動部材

の直線部長さは $0.5\pi R$ とされている。該無端駆動部材3には、ペダル4が設けられ、運転者はほぼ鉛直下向きにペダル4を矢印の方向に踏み込むことにより該無端駆動部材3を長円軌道に沿って移動させることにより回転体1を回転させ、駆動軸15を回転させる。自転車の場合には、実施例1と同じく駆動軸15にチェーンリングを固定し、さらに別の同一ユニットをペダルの位相を $1/2$ 周期ずらして配設する。車椅子の場合には、駆動軸15が推進輪と共軸とされる。ボート等では、駆動軸は船腹を貫いて船外に突出し、先端部に水車、プロペラ等の推進輪が設けられる。

無端駆動部材としては、チェーン、ロープ、タイミングギア等が用いられるが、チェーンを用いればチェーンのローラを案内レール2上で転動させることができるので、摩擦損失が小さい。

第3実施例を自転車に応用した場合に、従来型の自転車のクランク半径が R 、ペダルの平均移動速度が従来型自転車と本実施例とで同一、無端駆動部材の直線域においては往行程では図13のクランク角度 90° 、復行程では 270° での回転力が維持され円周域では対応するクランク角度での図13の回転力と等しい場合、本実施例では従来型の自転車に比して約1.18倍の入力動力増となる。

物理的な意味での仕事は力と作用点の移動距離の積を云い、移動距離が0であればいかに力が大であっても物理的にはなした仕事は0である。一方、人体では、力を発生させるには筋肉を収縮させる必要があり、力の発生にはエネルギーの消費を伴う。発生する力の時間積分がその力を維持するために消費されるエネルギーに大略比例すると考えることにする。そうすると人力はその人がそのとき消費している動力(仕事率)に大略比例することになる。運転者の片足が往行程においては方向にかかわらず一定力 F をペダルに作用させ、復行程では休んでいる($F=0$)とするならば、時間平均消費動力は両人力駆動機

構で等しいことになる。すなわち、エネルギー効率も約1.18倍になるものと考えられる。

本実施例では、無端駆動部材の直線部長さは $0.5\pi R$ としたが、これを長くすると入力動力はさらに増大する。

図14は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第4実施例を示す側面図で、前記フリークランクの回転中心(クランク軸13)がチェーンで構成される長円軌道外でペダル前方に位置し、左右の人力駆動機構ユニットは鉛直線から 15° 前方に傾斜して配置されている。本実施例では、多段変速スプロケット7がディレイラー9とともに後輪に設けられ、人力駆動機構ユニットを支持するブラケットは、実施例1の円柱32のように自転車のフレームに溶接付けではなく、別体となっており、下方で二股となっているダウンチューブ、シートチューブおよびチェーンステーの集合部である左右のボトムブラケットに挟まれて回転自在に保持されている。該ブラケットは、走行状態に合わせて運転者が姿勢調整をできるようになっている。また、第一、第二回転体とチェーンリングを有する駆動軸15は第一実施例と違って下方に位置している。第一実施例と同じく、遊動軸は図9と同様に、クランク軸は図5と同様に左右別体である。第4実施例について以下に詳細に説明する。

図14～図23は本実施例における人力駆動機構の実施態様の詳細を説明するもので、図15は左右の人力駆動機構が取り外された状態での側面図を示し、チェーンリング6と多段変速スプロケット7の関係を示す図、図16はさらにチェーンリング6と伝達チェーン8が取り外された状態での側面図、図17は図16において前記ブラケットおよびダウンチューブ、シートチューブの一部が自転車中心線を含む鉛直面で切断された部分断面図、図18は図17のH部詳細、図19は図16のG-G断面図、図20は図17のI部詳細、図21は図18のL部拡大図、図22は図18のJ矢視図、図23は図16のM矢視図である。

図14～図19において、ダウンチューブ30およびシートチューブ31は、下方で二股にな

っており、夫々30a(右側部材)、30b(左側部材)および31a(右側部材)、31b(左側部材)に枝分かれし、三つの右側部材30a、31aおよびチェーンステー45の右部材45aはともに右側ボトムブラケット37に集合させられてお互いに溶接接合されている。同様に、ダウンチューブ、シートチューブ、チェーンステーの左側部材30b、31b、45bは左側ボトムブラケット38に集合させられてお互いに溶接接合されている。図23に示すように、ダウンチューブは一本の円形チューブから二本の略楕円チューブに枝分かれしている。シートチューブについても同様である。

図19において、右側ボトムブラケット37および左側ボトムブラケット38は、接続軸39とナット81により、ブラケット固定ボス70g内に設けられたディスタンスリング83、2個の深溝玉軸受の内輪とともに強く締付けて固定され、フレームの剛性を十分保ちつつブラケット本体70の回転を許容している。82は左右のボトムブラケットが相互に回転することがないように位置決めするスプリングピンである。

図18において、70はブラケット本体、71はブラケット本体70の縦チューブ70cに挿入されたブラケット伸縮部、70a、70b、70c、70dはブラケット本体を構成する夫々トップチューブ、ダウンチューブ、縦チューブ、縦短チューブで、クランク軸ボス70e(実施例1の33に相当)、駆動軸ボス70f(同34に相当)、ブラケット固定ボス70gとともに溶接付けされている。このようにブラケット本体70は円形チューブからなる三角形のラーメン構造とされているため、曲げ、振じり剛性が大きく、ペダルに大きな力が加わり、アームおよびフリークランクを介してボス70gを支点とする振じりがボス70eに作用しても、変形は極めて微小で、アームおよびフリークランクの抑制手段としての機能を確実なものとする。71a、71bはブラケット伸縮部を構成する夫々スライドチューブ、遊動軸ボス(実施例1の35に相当)でお互いに溶接付けされている。スライドチューブの下端にはガイドピン75が打ち込まれたリング

71aaが設けられ、該ガイドピンがブラケット70の縦チューブ70cに設けられた溝70ca(図22参照)に案内されて動くよう構成され、クランク軸ボス、、駆動軸ボス、遊動軸ボス、ブラケット固定ボス70gの中心線の平行度が保持される。

ブラケット本体の縦チューブ70cの内周とブラケット伸縮部のスライドチューブ71aの外周は対を成すスプロケットの中心間距離、すなわち駆動軸ボス70fの中心と遊動軸ボス71bの中心との距離を調節できるようにわずかに隙間が設けてあるが、縦チューブ70c上端に設けた1対の締付金具79を六角穴付きボルト78(ボルトの頭は締付金具の中に入っていて見えていない)で締付けることによって堅く固定されている(図22参照)。図22において、70cbはこの締付けを容易にするための縦チューブ70cに設けられたスリットである。ここで、締付けによるスライドチューブの倒れが遊動軸ボス中心線と他のボスの中心線との平行度に影響しないように、締付けの方向は図18、図22に図示されるように各ボスの中心線に平行であることが好ましい。

図18、図21において、71cは遊動軸ボス71bに挿入されて溶接付けされた内面にネジを有する緊張ボルト座、72は該緊張ボルト座71cにねじ込まれ、内部にネジ72aを有する緊張調整ボルト、73は上部のネジ73aを緊張ボルトの内部にねじ込まれ、下端はブラケット固定ボスにネジで固定された緊張ボルトである。74は緩み防止のロックナットである。上記緊張調整ボルトと緊張ボルトとの組合わせは一般に作動ネジ機構として知られている。緊張調整ボルトの内外ネジピッチおよびネジの巻き方向の設定により微調整可能とすることも、短時間で緊張可能とすることもできる。

図18、図20において、90はブラケット姿勢調整機構、90aは調整ハンドル、90bは調整ハンドルに固定されトップチューブ36に設けられたボス36aにネジ結合されたハンドル棒、90dは球面ジョイント90cにより上端を該ハンドル棒90b、下端をブラケット本体のクランク

軸ボス70eに設けた突起70eaに夫々回転自在に連結された調整ロッドである。

調整ハンドル90aを回転させることにより、ハンドル棒が上下して、ブラケットの姿勢が調整される。

本実施例では、ブラケット70は軸受を介して、左右のボトムブラケットに回転自在に保持されているが、勿論ボルトとナットによって直接締付けて固定することも好ましい。

図24は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第5実施例を示す側面図で、左右に設けられた同一構成の人力駆動機構ユニットの回転体が後輪と同一軸中心を有している。図25は図24のK矢視図(チェーンは図示していない)である。図24において、これらの人力駆動機構ユニットは、右ユニットで説明すると、下側に設けられた回転体1と上側に設けられた案内レール2、チェーン3とから構成されている。右側ユニットの回転体1は図示されていない左側ユニットの回転体100とともに夫々駆動軸15の両端部に取付けられ、夫々の回転体の自転車中心線よりの内側にはシートステー60とチェーンステー45の集合部に設けられた軸受(図示されていない)があり、さらにこれらの軸受の自転車中心線よりの内側には駆動軸15に直接もしくは遊星歯車機構等の変速機やラチェット機構を介して、後輪が取付けられている。変速機やラチェット機構の構成により、駆動軸15は軸中心を同一にして、左右別体としてもよい。

図25において、案内レール2および200の厚さはチェーン3および300(図示されていない)の内側リンクプレート内幅よりわずかに小さく、これらの案内プレートは円柱ステー66、左右のリブ65を介して右側シートステー60a、左側シートステー60bに固定されている。ここで、案内レールを可動として、チェーン3および300を緊張できるようにしてもよい。

本実施例では、人力駆動機構の回転体の駆動軸15が後輪と軸中心を共有しているため、伝達チェーンおよびチェーンリングが使用されていない。また、本実施例では人力駆動機

構が自転車本体のフレームによって直接支持され、特にフリークランクの回転中心が剛性の大きいボトムブラケットに設けられているので、高剛性の割に軽量である。したがって、本実施例は特にポータブルな折りたたみ自転車等に好ましく適用できる。

後輪のサイズは運転者の足が無理なくペダルを回転させることができる大きさとされ、好ましくは14インチ以上26インチ以下、より好ましくは17インチ以上22インチ以下とされる。

以上の説明では、回転体と支持体は一人力駆動機構ユニット当たりそれぞれ1個、対で使用されているが、チェーンをペダル等で直接牽引して最大回転力の持続期間を増大させるという本発明の趣旨が生かされる限り、複数個付けても本発明の範囲である。

産業上の利用可能性

本発明による人力駆動機構によれば入力動力が増大し、例えば、自転車に適用した場合、速度、登坂性能ともに向上させることができる。さらに、本発明を3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボートおよび人力飛行機に適用した場合も同様に入力動力が増大し、速度、トルクともに増大させることが可能となる。本発明をトレーニング機器に適用すれば、自転車、ボートを模した体力増強装置の提供が可能となる。また、人力駆動機構の大曲率半径部を鉛直配置とし、対を成す回転体と支持体の中心間距離を小さくしてペダルのストロークを短くすれば足、腰の動きが人の歩行とよく似た動きとなり、歩行練習器として歩行困難者のリハビリに好適に用いることができる。

請求の範囲

1. 回転体と、支持体と、前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材と、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部とを有することを特徴とする人力駆動機構。
2. 請求の範囲第1項に記載の人力駆動機構において、前記支持体は回転可能であることを特徴とする人力駆動機構。
3. 請求の範囲第1項に記載の人力駆動機構において、前記無端駆動部材は大曲率半径部と第一および第二の小曲率半径部を無端移動可能であり、該第一および第二の小曲率半径部において前記支持体および前記回転体に巻回されていることを特徴とする人力駆動機構。
4. 請求の範囲第1項に記載の人力駆動機構において、前記無端駆動部材が移動する面に含まれる直線まわりの、前記駆動受け部の回転を抑制する抑制手段を有することを特徴とする人力駆動機構。
5. 請求の範囲第1項の人力駆動機構において、前記駆動受け部が、前記無端駆動部材が移動する面に対して実質的に垂直な軸線のまわりに回転可能であるように前記無端駆動部材に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構。
6. 第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および前記第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体は共軸であり、軸部材により互いに固定され、該軸部材は第

三の回転体を前記第一、第二回転体間に有することを特徴とする人力駆動機構。

7. 請求の範囲第4項において、前記抑制手段が、一端を前記駆動受け部に回転可能に取付けられたアームと、一端がフレームに回転可能に取付けられ、他端が前記アームの他端に回転可能に取付けられたフリークランクとを有することを特徴とする人力駆動機構。

8. 推進輪と回転体と支持体と前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材とを有し、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部を有し、前記推進輪が前記回転体と連結されていることを特徴とする人力乗物用人力駆動機構。

9. 前記フリークランクの回転軸が前記無端駆動部材で形成される軌道の外部に位置するようにされたことを特徴とする請求の範囲第7項記載の人力駆動機構。

10. 第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体が推進輪と同一軸中心を有することを特徴とする人力駆動機構。

11. 人力乗物が自転車であることを特徴とする請求の範囲第8項記載の人力駆動機構。

12. 請求の範囲第8項において、前記無端駆動部材の大曲率半径部の地平面に対する傾斜角が可変となっていることを特徴とする人力駆動機構。

13. 請求の範囲第4項において、前記無端駆動部材は複数のリンクからなり、該複数のリンクのうち一つが駆動力受けリンクを構成し、前記駆動力受けリンクは、前記無端駆動部材の移動面と垂直方向に突出した軸を有し、前記駆動力受けリンクは該軸を介して前記抑制手段に回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構。

14. 請求の範囲第13項において、前記軸は前記駆動力受けリンクと一体とされ、前記抑

制手段と回転可能であることを特徴とする人力駆動機構。

15. 請求の範囲第13項において、前記駆動力受けリンクはU字溝を有し、該U字溝内で、前記無端駆動部材の隣接するリンクと回転可能に接続されていることを特徴とする人力駆動機構。

16. 請求の範囲第13項において、前記駆動力受けリンクは前記抑制手段にころ軸受もしくはリニアブッシュ等の直動軸受によって回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構。

图 1

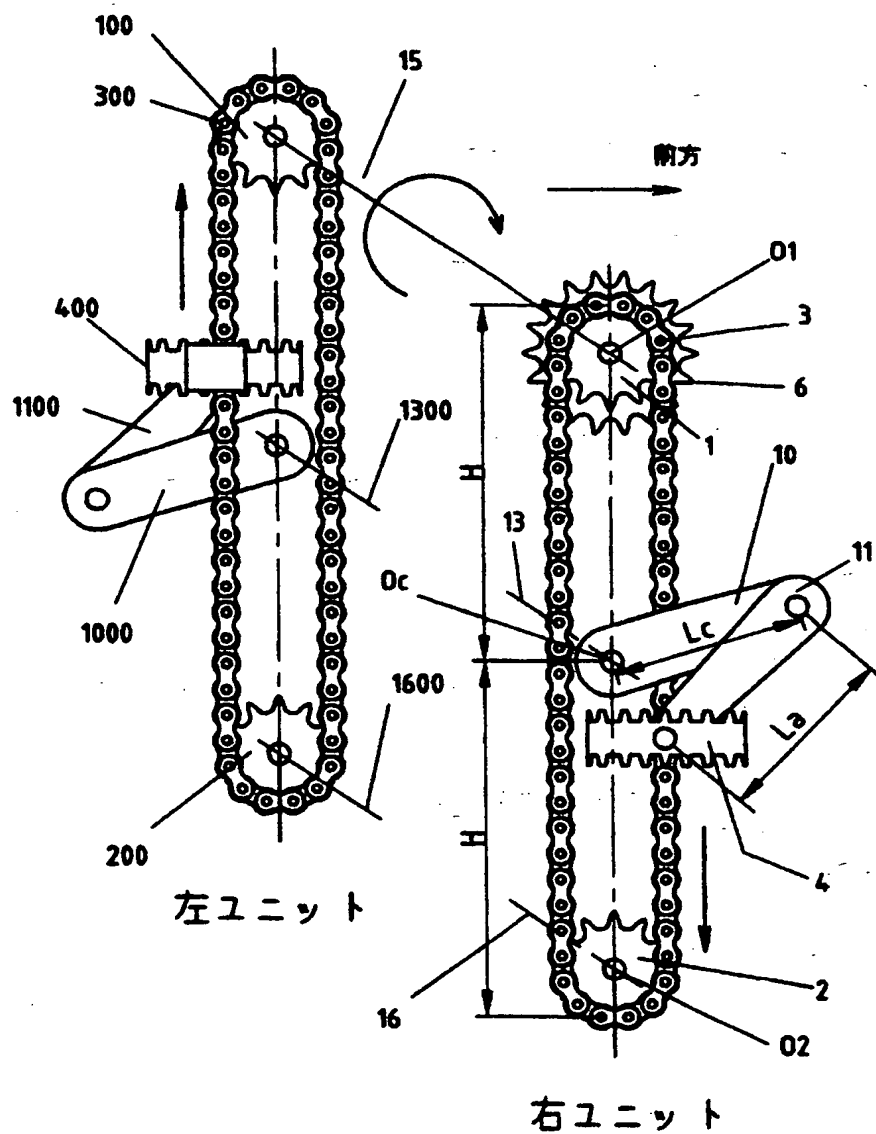


図2

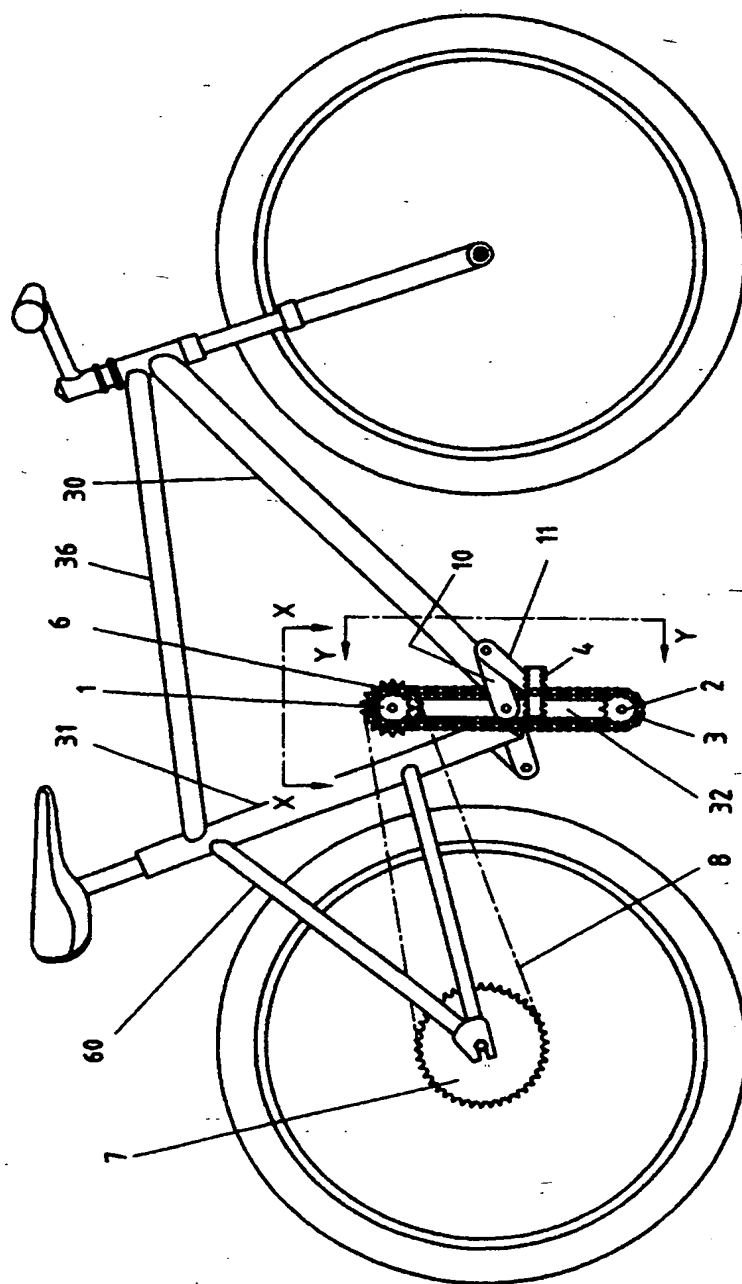


図3

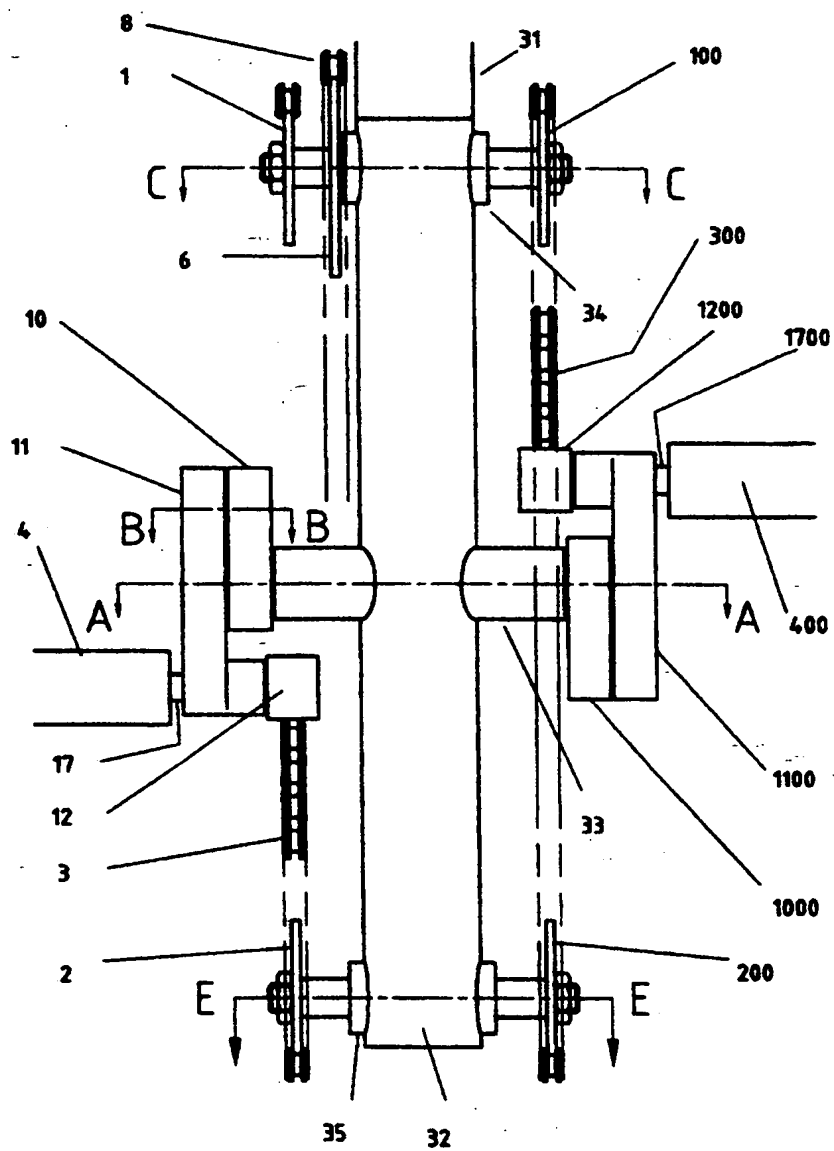


图4

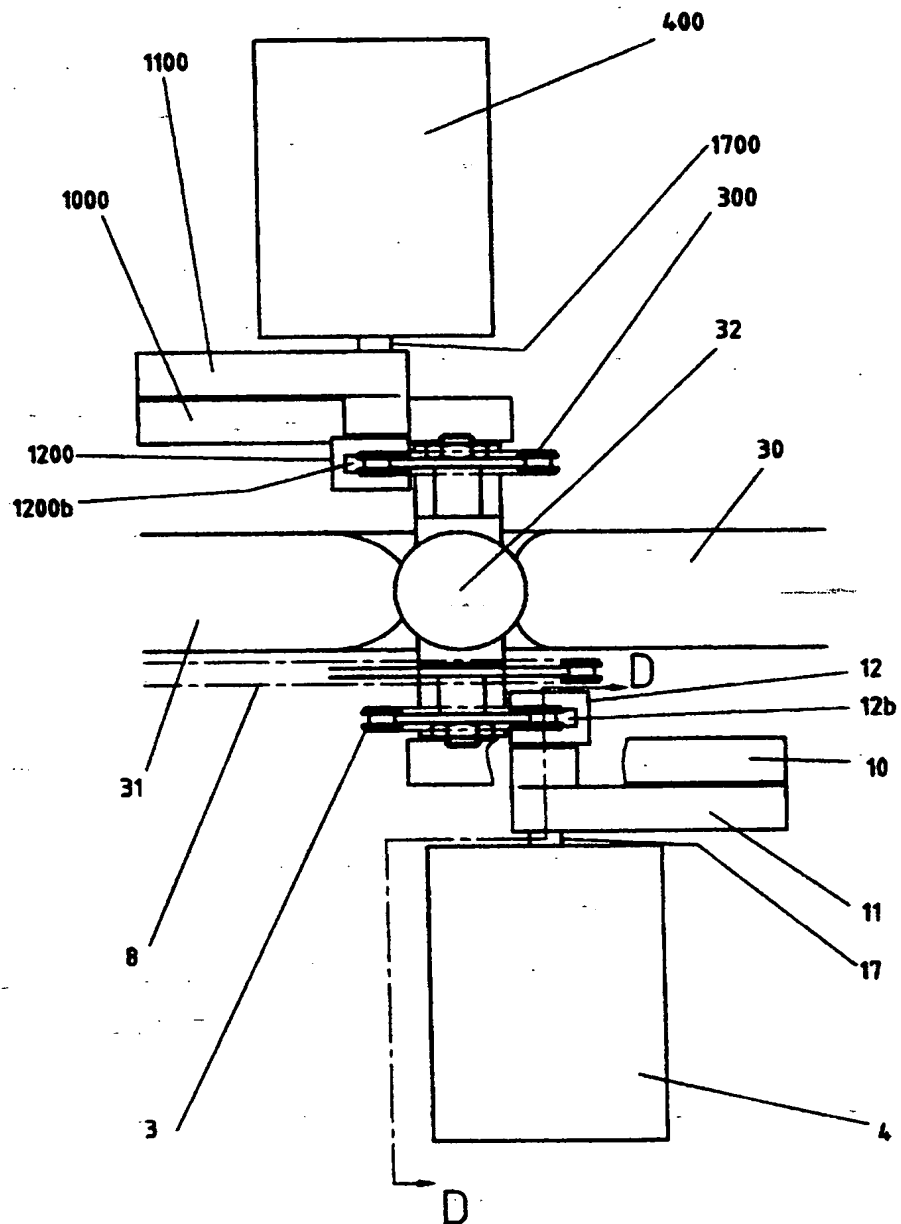


图5

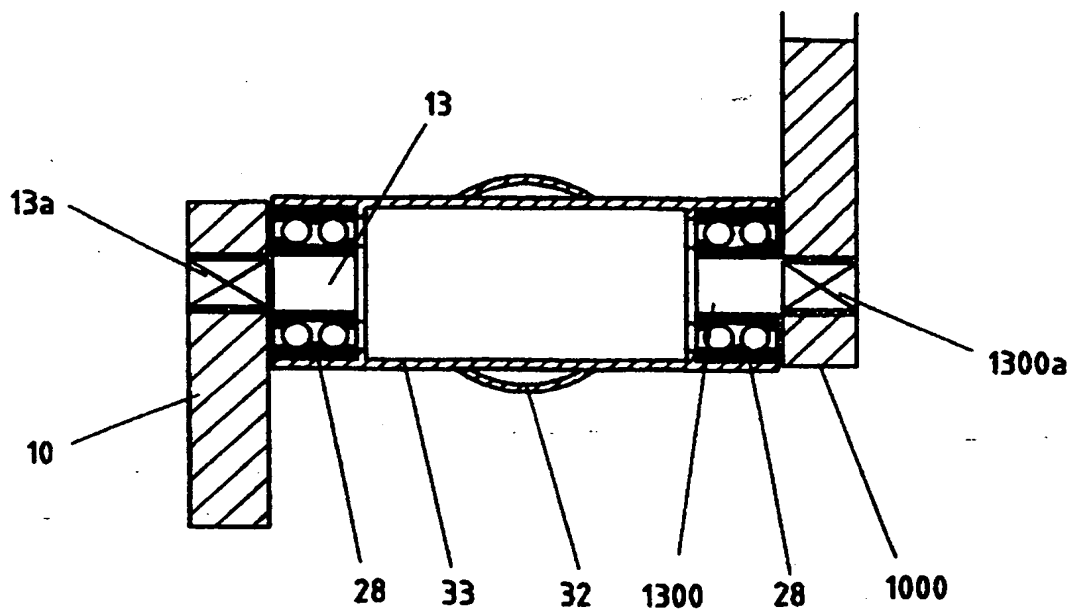


图6

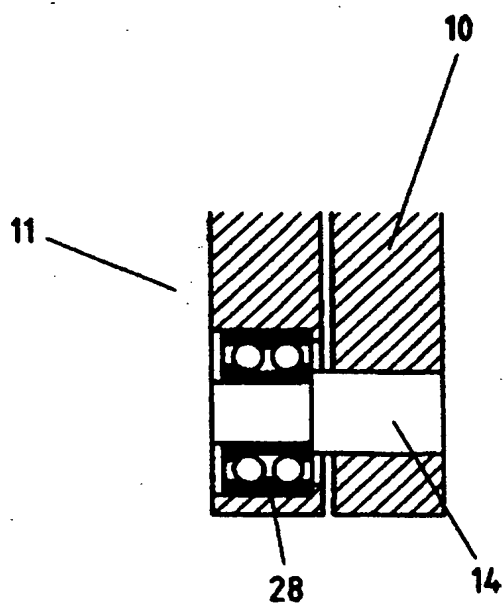


図7

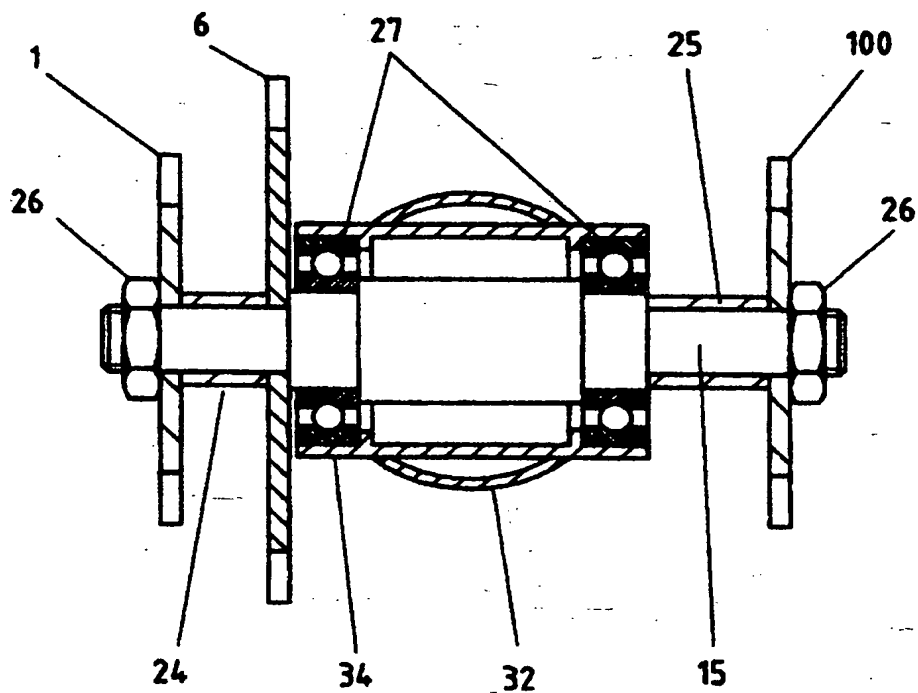


図8

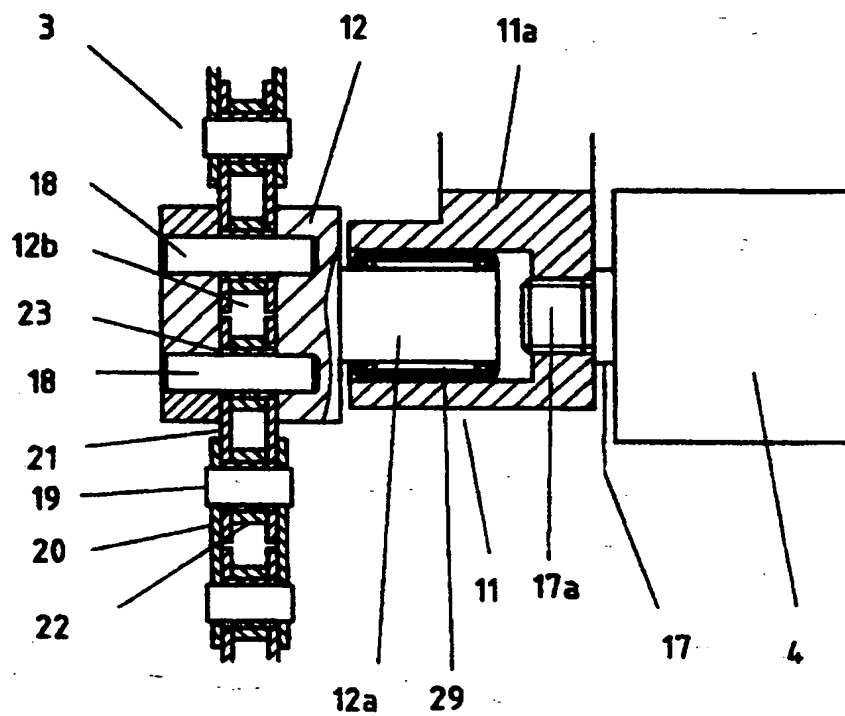


图9

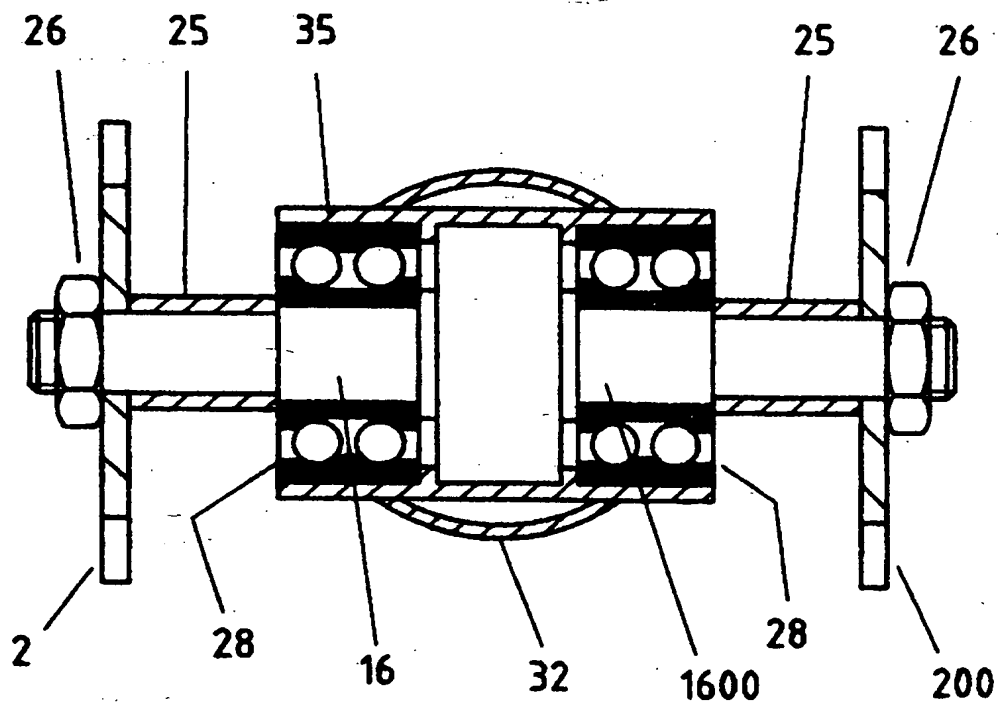


图10

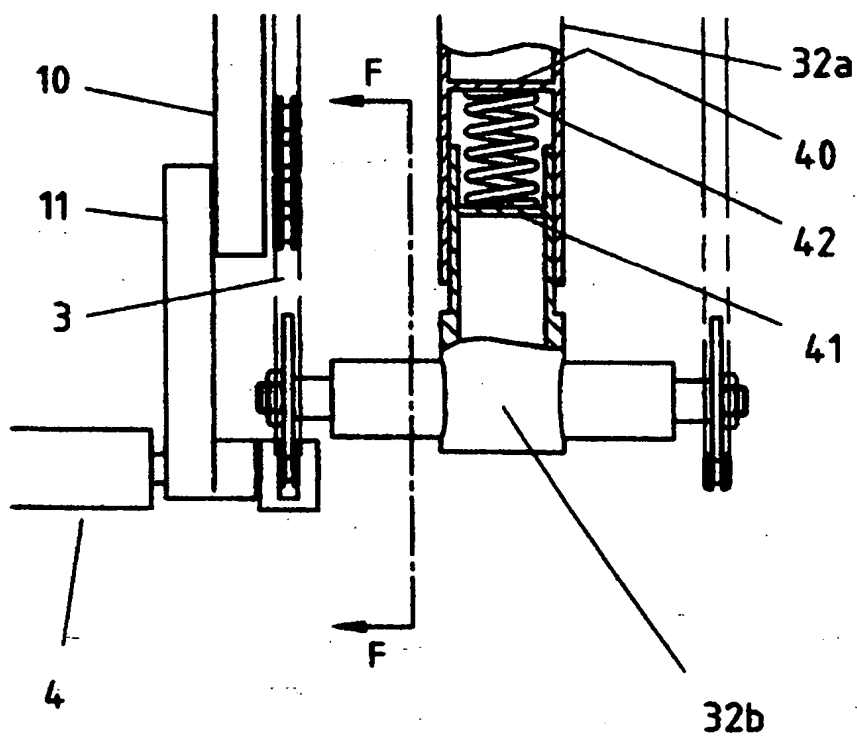


図13

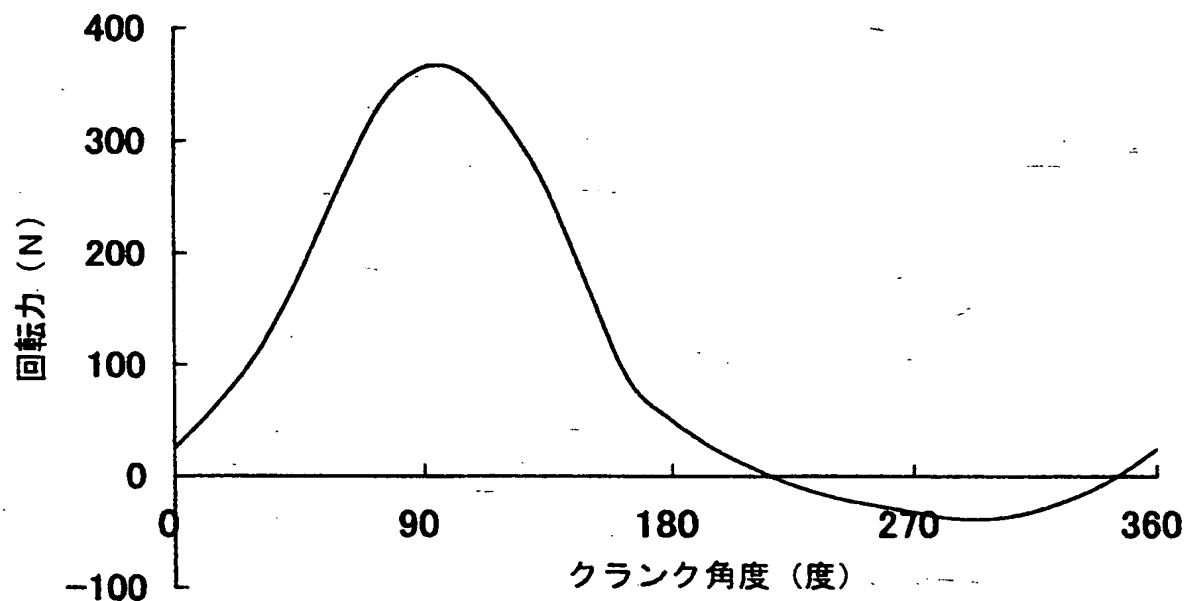


図14

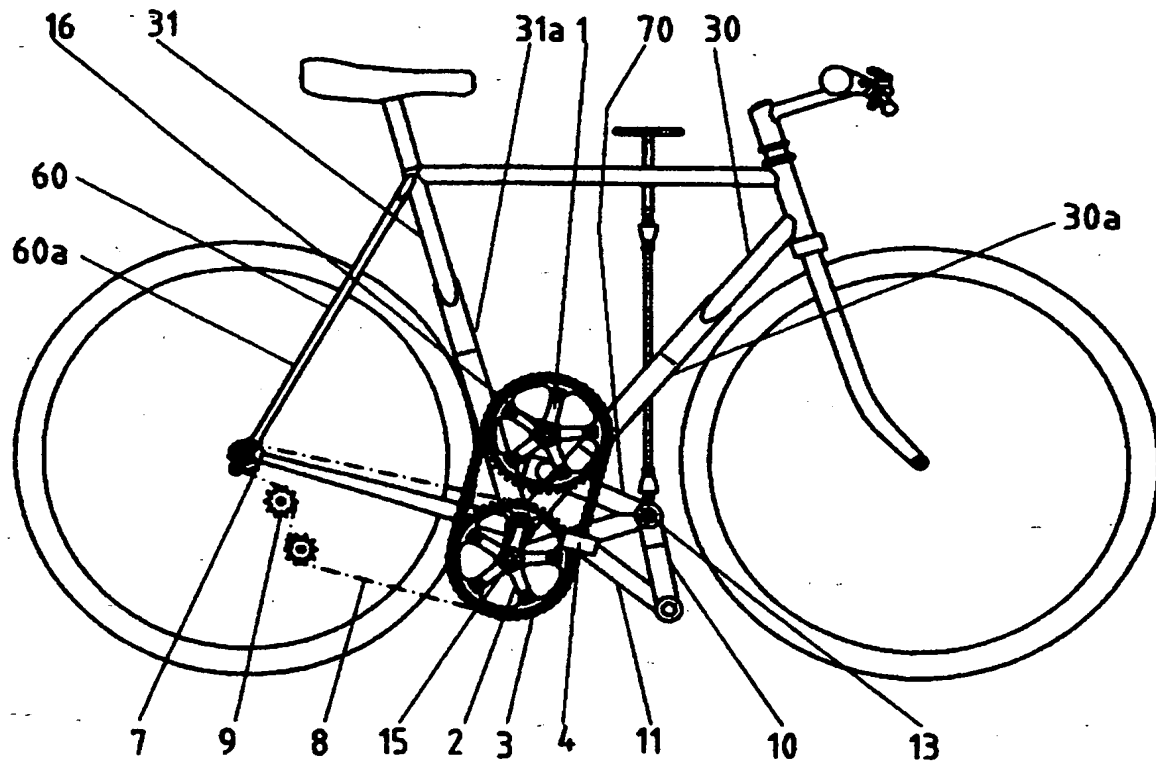


図15

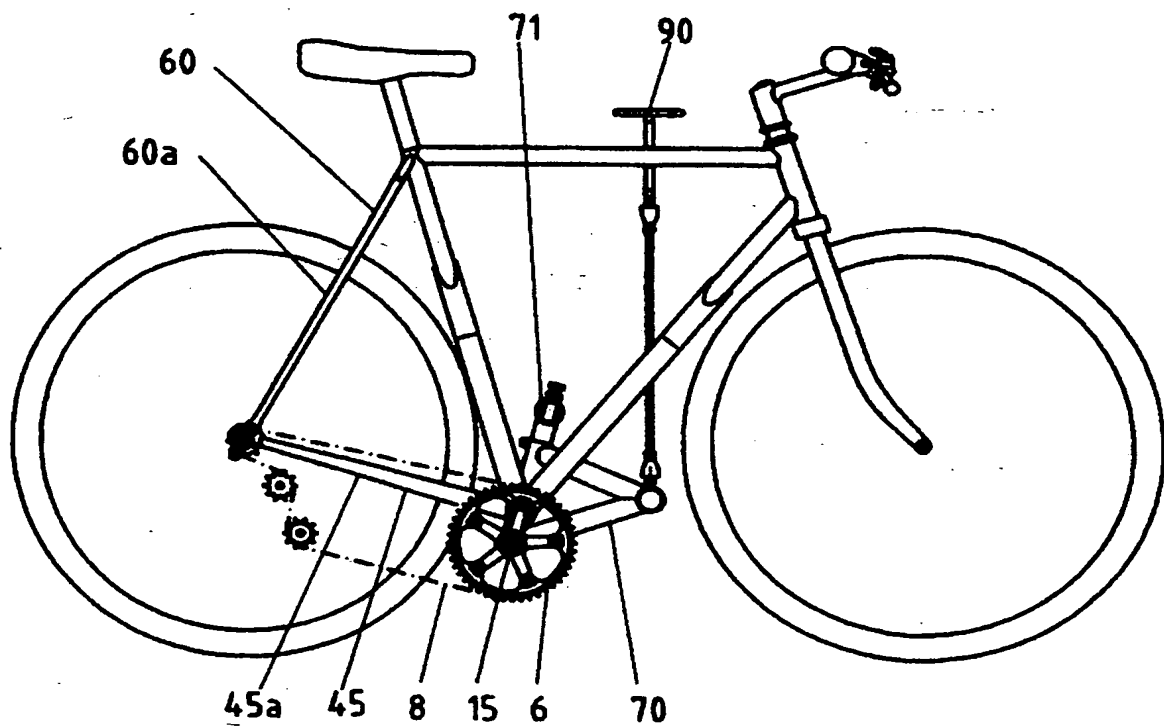


图 16

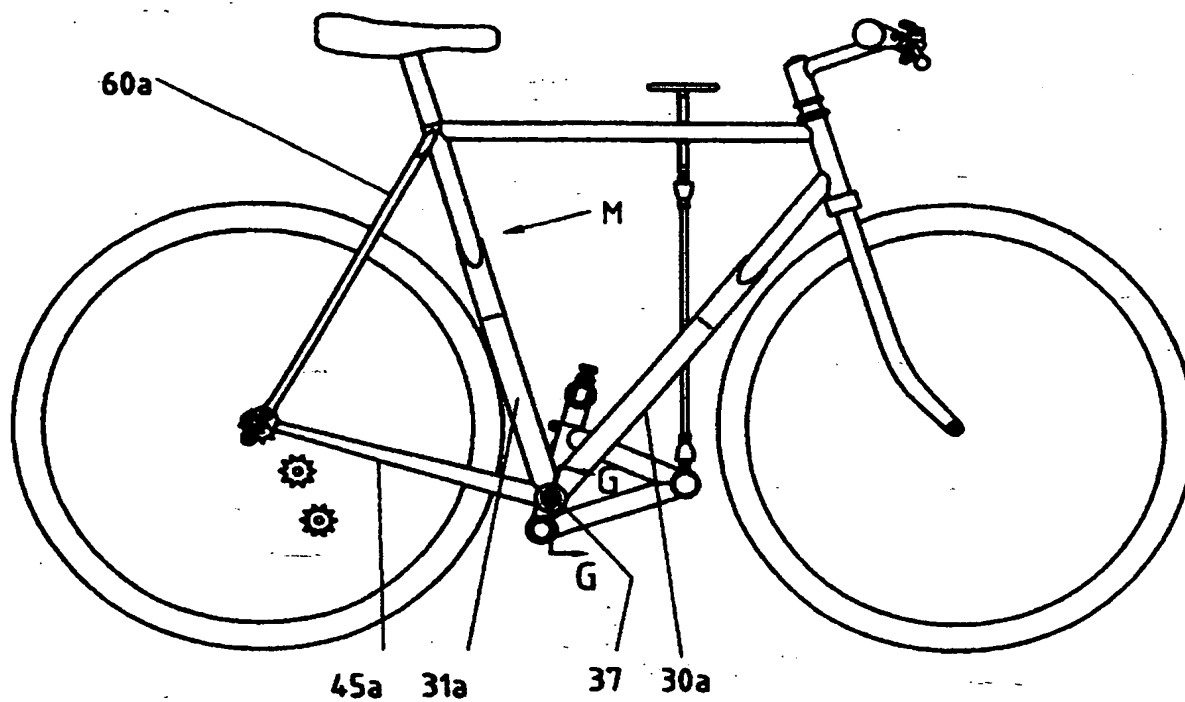
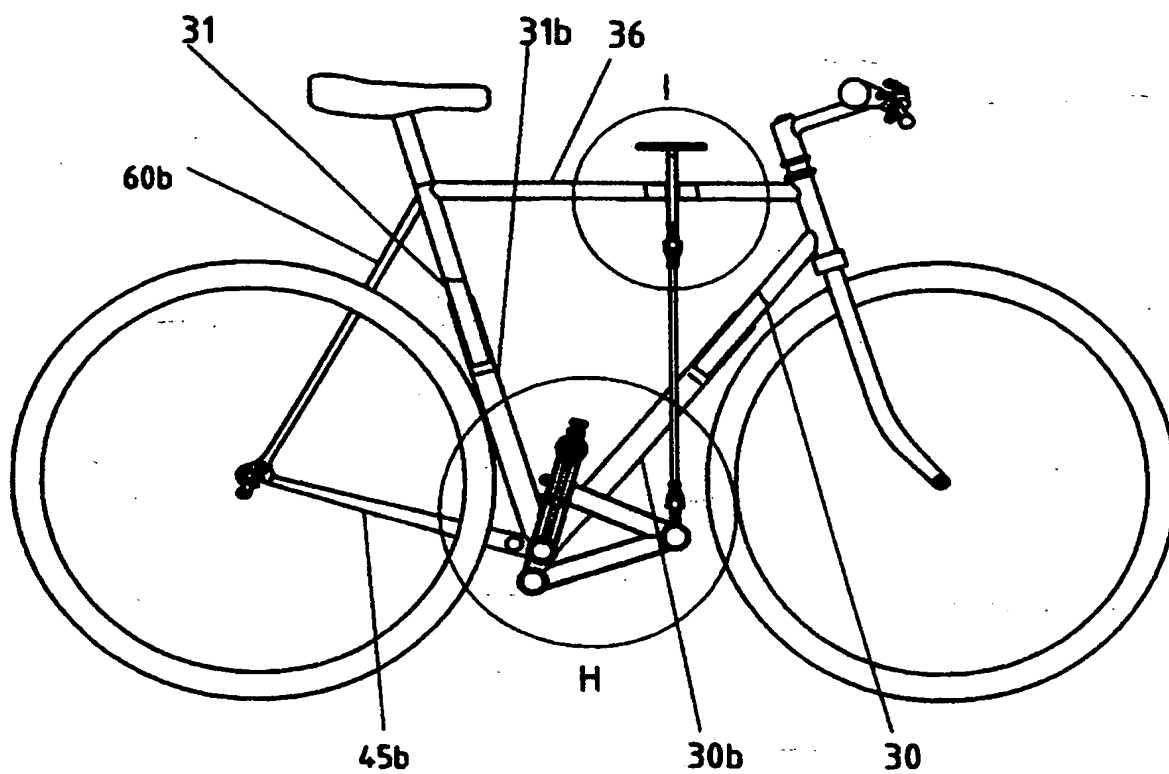


图 17



12/16

図18

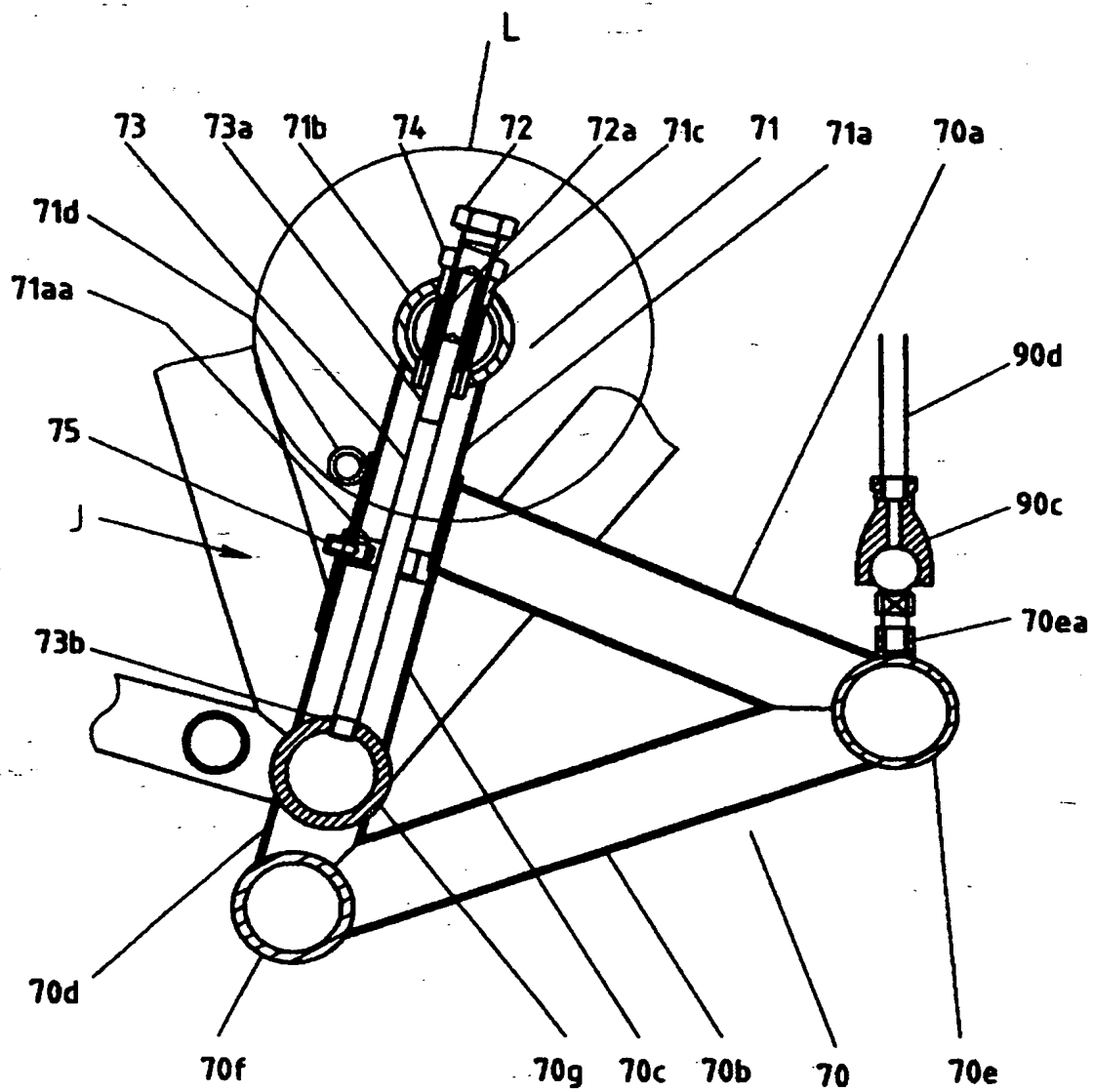


図19

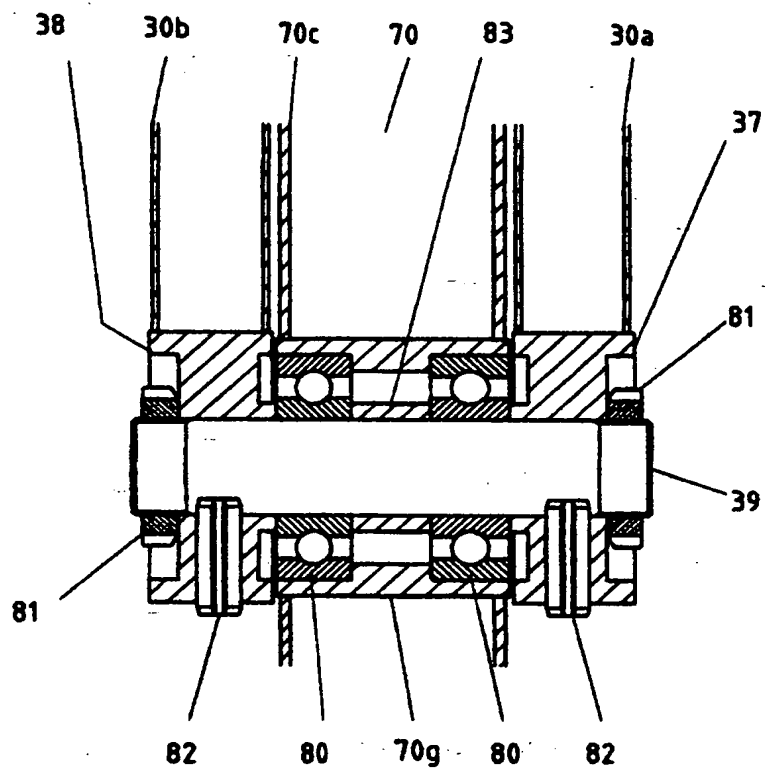


図20

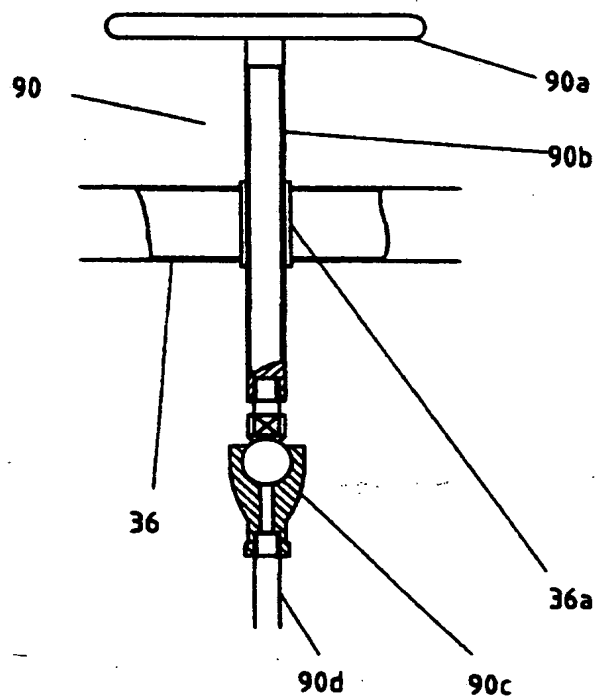
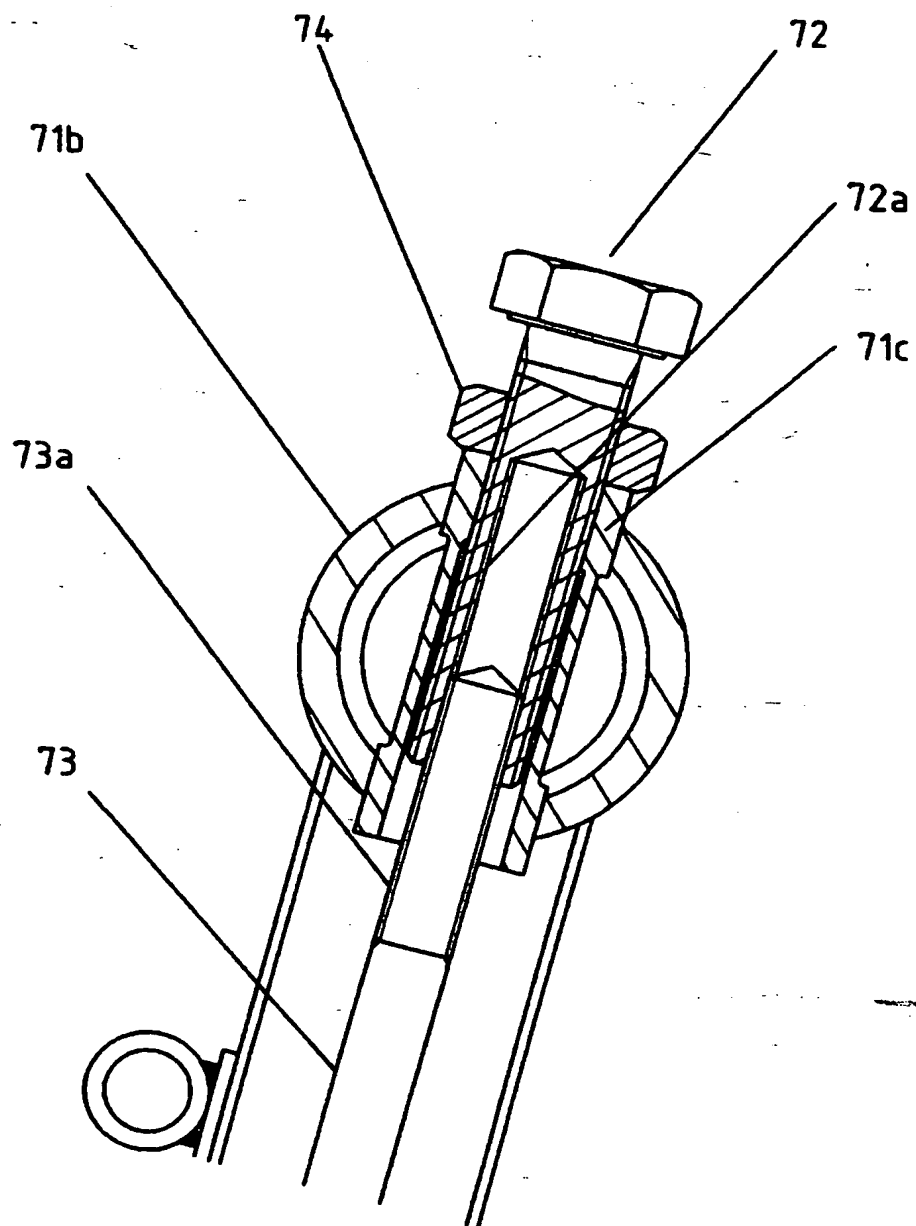
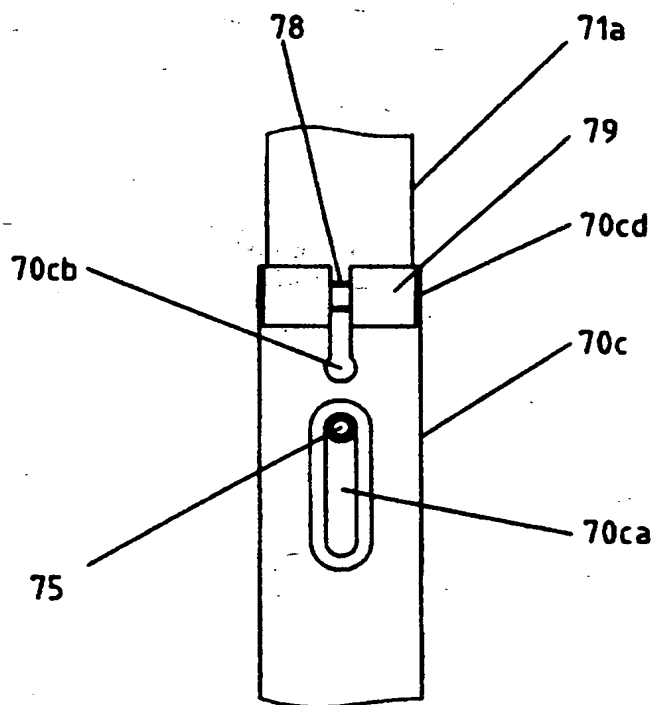


図21



22



23

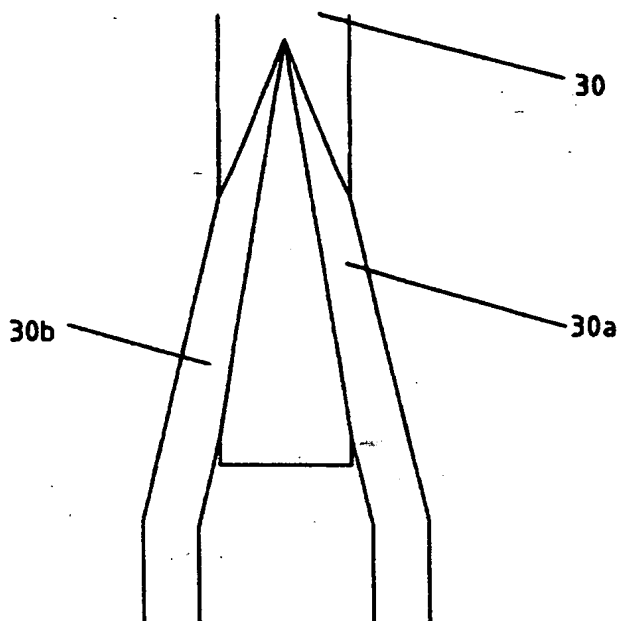


図24

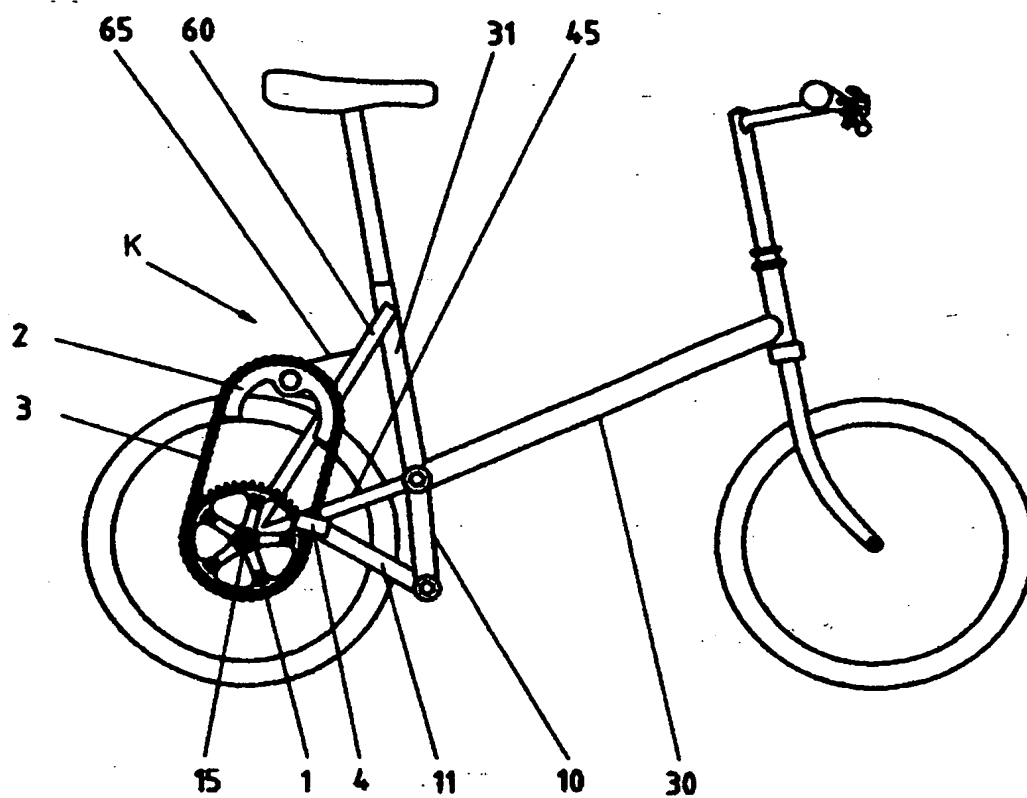
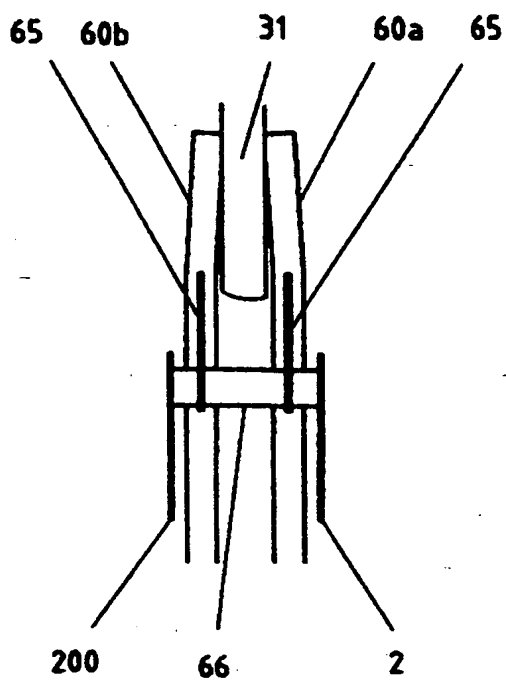


図25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ B62M 3/00, 3/06 F16H 7/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁷ B62M 3/00, 3/06, 9/00 B63H 16/08, 16/18/, 16/20 F16H 7/06		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relévant to claim No.
X	JP, 50-125437, A (T. Urabe), 02 October, 1975 (02.10.75), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 8, 11
A		4, 5, 7, 13, 14, 16
A	JP, 3015873, U (Jeshinen Fan), 05 July, 1995 (05.07.95), Full text; Figs. 1-4 (Family: none)	4, 7, 9, 13, 14, 16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 22 December, 1999 (22.12.99)		Date of mailing of the international search report 28 December, 1999 (28.12.99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/05147

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62M 3/00, 3/06 F16H 7/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62M 3/00, 3/06, 9/00 B63H 16/08, 16/18/, 16/20
F16H 7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 50-125437, A (浦部龍児) 02. 10月, 1975 (02. 10. 75) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 8, 11
A		4, 5, 7, 13, 14, 16
A	JP, 3015873, U (ジェシーネン ファン) 05, 07月, 1995 (05, 07, 95) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	4, 7, 9, 13, 14, 16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 12. 99

国際調査報告の発送日

28. 12. 99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡田 孝博

印

3D

2924

電話番号 03-3581-1101 内線 3340

特 許 協 力 条 約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 13 OCT 2000

WIPO

FCT

出願人又は代理人 の書類記号 PB002-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/05147	国際出願日 (日.月.年) 21.09.99	優先日 (日.月.年) 22.09.98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ B62M3/00, B62M 3/06, B63H16/20, F16H7/06		
出願人 (氏名又は名称) オーテック有限会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。 <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で _____ ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 14.04.00	国際予備審査報告を作成した日 28.09.00
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大山 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3341 3D 2924

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲	7, 9, 12, 15, 16	有
請求の範囲	1-6, 8, 10, 11, 13, 14	無

進歩性(IS)

請求の範囲	12, 15	有
請求の範囲	1-11, 13, 14, 16	無

産業上の利用可能性(IA)

請求の範囲	1-16	有
請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1-6, 13, 14

文献1: JP, 50-125437, A(浦部龍児) 2. 10月. 1975
(02. 10. 75), 第1, 3図

には、自転車における人力駆動機構であって、回転体、支持体、該回転体及び支持体に巻回された無端駆動部材、該無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部及び上記駆動受け部の回転を抑制する抑制手段を有する人力駆動機構が記載されており、請求の範囲1-6, 13及び14に記載された発明は、新規性を有しない。

請求の範囲8, 10, 11

文献2: JP, 4-50595, U(宮里正吉) 28. 4月. 1992
(28. 04. 1992), 第1, 2図

には、自転車の人力駆動機構であって、推進輪、回転体、支持体、該回転体及び支持体に巻回された無端駆動部材、該無端駆動部材に取り付けられた人力駆動受け部を有し、上記推進輪が、上記回転体と連結されている人力駆動機構が記載されており、請求の範囲8, 10及び11に記載された発明は、新規性を有しない。

請求の範囲7, 9, 16

自転車の分野において、クランクにリンク機構を用いることは、従来周知の技術(例えば、JP, 9-2365, A(塩野谷謙二) 7. 1月. 1997(07. 01. 1997)、JP, 6-92284, A(三富理紀) 5. 4月. 1994(05. 04. 1994)、JP, 50-20348, U(佐久間鉄男) 7. 3月. 1975(07. 03. 1975)を参照。)であり、また、ペダル等の回転部材を軸受を介して回転可能に保持することは、従来慣用の技術であり、文献1に上記従来周知及び慣用の技術を適用して、請求の範囲7, 9及び16に記載された発明とすることは、当業者が容易になし得ることであり、上記請求の範囲7, 9及び16に記載された発明は、進歩性を有しない。

PCT

EP US

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
 [PCT 18 条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 PB002-PCT の書類記号	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記 5 を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/05147	国際出願日 (日.月.年) 21.09.99	優先日 (日.月.年) 22.09.98
出願人 (氏名又は名称) オーテック有限会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18 条) の規定に従い出願人に送付する。
 この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☐ 出願人が提出したものを承認する。
☒ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
 第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

第Ⅲ欄 要約 (第1ページの5の続き)

自転車、車椅子、ボート、人力飛行機及びトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器等の人力駆動機構。上下に設けられたスプロケットからなる回転体(1, 100)とスプロケットからなる支持体(2, 200)の対及びこれらに掛け渡されたチェーン(3, 300)とで構成される人力駆動機構ユニットを左右に配設し、左右の回転体(1, 100)を駆動軸(15)に固定し、負荷が作用するチェーンリング(6)を駆動軸(15)上で回転体(1)と回転体(100)の間に取付ける。フリークランク(10, 1000)及びアーム(11, 1100)とからなる抑制手段によってペダル(4, 400)の軸が夫々のチェーンの移動面に対して常に垂直に保持される。足からペダルに伝えられる力が有効に回転力に変換される期間を長くする。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62M 3/00, 3/06 F16H 7/06

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62M 3/00, 3/06, 9/00 B63H 16/08, 16/18/, 16/20
F16H 7/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 50-125437, A (浦部龍児) 02. 10月. 1975 (02. 10. 75) 全文, 第1図 (ファミリーなし)	1-3, 8, 11
A		4, 5, 7, 13, 14, 16
A	J P, 3015873, U (ジェシーネン ファン) 05. 07月, 1995 (05. 07. 95) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	4, 7, 9, 13, 14, 16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 12. 99

国際調査報告の発送日

28. 12. 99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

岡田 孝博

3 D

2924

電話番号 03-3581-1101 内線 3340

特許協力条約

信人 日本国特許庁（受理官庁）

出願人

オーテック有限会社

殿

あて名

〒262-0014

千葉県千葉市花見川区さつきが丘1丁目30
番地の8

P C T

国際出願番号及び
国際出願日の通知書(法施行規則第22条、第23条)
〔PCT規則20.5(c)〕

PCT/JP99/05147

RO105

発送日（日、月、年）

28.09.99

出願人又は代理人
の書類記号

PB002-PCT

重 要 な 通 知

国際出願番号

PCT/JP99/05147

国際出願日（日、月、年）

21.09.99

優先日（日、月、年）

22.09.98

出願人（氏名又は名称）

オーテック有限会社

1. この国際出願は、上記の国際出願番号及び国際出願日が付与されたことを通知する。

記録原本は、28日09月99年に国際事務局に送付した。

注 意

- a. 国際出願番号は、特許協力条約を表示する「PCT」の文字、斜線、受理官庁を表示する2文字コード（日本の場合JP）、西暦年の最後から2桁の数字、斜線、及び5桁の数字からなっています。
- b. 国際出願日は、「特許協力条約に基づく国際出願に関する法律」第4条第1項の要件を満たした国際出願に付与されます。
- c. あて名等を変更したときは、速やかにあて名の変更届等を提出して下さい。
- d. 電子計算機による漢字処理のため、漢字の一部を当用漢字、又は、仮名に置き換えて表現してある場合もありますので御了承下さい。
- e. この通知に記載された出願人のあて名、氏名（名称）に誤りがあるときは申出により訂正します。
- f. 国際事務局は、受理官庁から記録原本を受領した場合には、出願人にその旨を速やかに通知（様式PCT/IB/301）する。記録原本を優先日から14箇月が満了しても受領していないときは、国際事務局は出願人にその旨を通知する。〔PCT規則22.1(c)〕

名称及びあて名

日本国特許庁（RO/JP）

郵便番号 100-8915 TEL 03-3592-1308

日本国東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

様式PCT/RO/105（1998年7月）

権限のある職員

特 許 庁 長 官

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願書

国際出願日

21.09.99

(受付印)

出願人又は代理人の書類記号
(希望する場合、最大12字)

PB002-PCT

第 I 欄 発明の名称

人力駆動機構



第 II 欄 出願人

氏名(名称)及びあて名：(姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載)

オーテック有限会社

OTEC RESEARCH INCORPORATED

〒262-0014 日本国 千葉県花見川区さつきが丘2丁目30番地の8

2-30-8 Satsukigaoka, Hanamigawaku,

Chiba 262-0014 Japan

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号：

043-250-0374

ファクシミリ番号：

043-250-0279

加入電話番号：

国籍(国名)： 日本国 JAPAN

住所(国名)： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国について出願人である：

☐ すべての指定国☒ 米国のみ☐ 米国のみ☐ 追加欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名：(姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載)

織田紀之

ODA NORIYUKI

〒262-0014 日本国 千葉県花見川区さつきが丘2丁目30番地の8

2-30-8 Satsukigaoka, Hanamigawaku,

Chiba 262-0014 Japan

この欄に記載した者は
次に該当する：☐ 出願人のみである。☒ 出願人及び発明者である。☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記載しないこと)

国籍(国名)： 日本国 JAPAN

住所(国名)： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国について出願人である：

☒ すべての指定国☐ 米国のみ☐ 米国のみ☐ 追加欄に記載した指定国☐ その他の出願人又は発明者が続票に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する：

☐ 代理人☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名：(姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載)

電話番号：

ファクシミリ番号：

加入電話番号：

☐ 通知のためのあて名：代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す。

第Ⅴ欄 国の特許

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う (該当する□に印を付すこと： 少なくとも1つの□に印を付すこと)。

アジア太平洋

☐ AP ARIPO特許：GH ガーナ Ghana, GM ガンビア Gambia, KE ケニア Kenya, LS レソト Lesotho, MW マラウイ Malawi, SD スーダン Sudan, SZ スワジランド Swaziland, UG ウガンダ Uganda, ZW ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締結国である他の国

☐ EA ユーラシア特許：AM アルメニア Armenia, AZ アゼルバイジャン Azerbaijan, BY ベラルーシ Belarus, KG キルギス Kyrgyzstan, KZ カザフスタン Kazakhstan, MD モルドヴァ Republic of Moldova, RU ロシア Russian Federation, TJ タジキスタン Tajikistan, TM トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締結国である他の国

☒ EP ヨーロッパ特許：AT オーストリア Austria, BE ベルギー Belgium, CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, CY キプロス Cyprus, DE ドイツ Germany, DK デンマーク Denmark, ES スペイン Spain, FI フィンランド Finland, FR フランス France, GB 英国 United Kingdom, GR ギリシャ Greece, IE アイルランド Ireland, IT イタリア Italy, LU ルクセンブルグ Luxembourg, MC モナコ Monaco, NL オランダ Netherlands, PT ポルトガル Portugal, SE スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締結国である他の国

☐ OA OAPI特許：BF ブルキナ・ファソ Burkina Faso, BJ ベナン Benin, CF 中央アフリカ Central African Republic, CG コンゴ Congo, CI コートジボアール Côte d'Ivoire, CM カメルーン Cameroon, GA ガボン Gabon, GN ギニア Guinea, GW ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, ML マリ Mali, MR モーリタニア Mauritania, NE ニジェール Niger, SN セネガル Senegal, TD チャド Chad, TG トーゴ Togo, 及びアフリカ知的財産機構のメンバー国と特許協力条約の締結国である他の国 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

[国] 内の特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する)

☐ AL アルバニア Albania
☐ AM アルメニア Armenia
☐ AT オーストリア Austria
☐ AU オーストラリア Australia
☐ AZ アゼルバイジャン Azerbaijan
☐ BA ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina

☐ BB バルバドス Barbados
☐ BG ブルガリア Bulgaria
☐ BR ブラジル Brazil
☐ BY ベラルーシ Belarus
☐ CA カナダ Canada
☐ CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン
Switzerland and Liechtenstein

☐ CN 中国 China
☐ CU キューバ Cuba
☐ CZ チェコ Czech Republic
☐ DE ドイツ Germany
☐ DK デンマーク Denmark
☐ EE エストニア Estonia
☐ ES スペイン Spain
☐ FI フィンランド Finland
☐ GH ガーナ Ghana
☐ GM ガンビア Gambia
☐ HR クロアチア Croatia
☐ HU ハンガリー Hungary
☐ ID インドネシア Indonesia
☐ IL イスラエル Israel
☐ IN インド India
☐ IS アイスランド Iceland
☐ JP 日本 Japan
☐ KE ケニア Kenya
☐ KG キルギス Kyrgyzstan
☐ KP 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea
☐ KR 韓国 Republic of Korea
☐ KZ カザフスタン Kazakhstan
☐ LC セント・ルシア Saint Lucia
☐ LK スリ・ランカ Sri Lanka

☐ LR リベリア Liberia
☐ LS レソト Lesotho
☐ LT リトアニア Lithuania
☐ LU ルクセンブルグ Luxembourg
☐ LV ラトヴィア Latvia
☐ MD モルドヴァ Republic of Moldova
☐ MG マダガスカル Madagascar
☐ MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia

☐ MN モンゴル Mongolia
☐ MW マラウイ Malawi
☐ MX メキシコ Mexico
☐ NO ノルウェー Norway
☐ NZ ニュー・ジージーランド New Zealand
☐ PL ポーランド Poland
☐ PT ポルトガル Portugal
☐ RO ルーマニア Romania
☐ RU ロシア Russian Federation
☐ SD スーダン Sudan
☐ SE スウェーデン Sweden
☐ SG シンガポール Singapore
☐ SI スロヴェニア Slovenia
☐ TM トルクメニスタン Turkmenistan
☐ TR トルコ Turkey
☐ TT トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago
☐ UA ウクライナ Ukraine
☐ UG ウガンダ Uganda
☒ US 米国 United States of America

☐ UZ ウズベキスタン Uzbekistan
☐ VN ヴィエトナム Viet Nam
☐ YU ユーゴスラヴィア Yugoslavia
☐ ZW ジンバブエ Zimbabwe

下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締結国となった国を指定 (IN 内特許のために) するためのものである

☐ _____
☐ _____
☐ _____

指定の締結の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を通知欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの通知される指定が締結を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその締結がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。(指定の締結は、指定を待たず通知の提出と指定手数料及び優先手数料の納付からなる。この締結は、優先日から15月以内に受理官へ提出しなければならない。)

第VI欄 優先権主張 <input type="checkbox"/> 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている				
先の出願日 (H. A. 年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願 : 国名	広域出願 : *広域官庁名	国際出願 : 受理官庁名
(1) 22. 09. 98	特願平 10-268476	日本国 JAPAN		
(2) 20. 09. 99	特願平 11-266391	日本国 JAPAN		
(3)				

☐ 上記 () の番号の先の出願（ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る）のうち、次の () の番号のものについては、出願書類の総括請求を作成し国際事務局へ送付することと、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している。 (1), (2)

*先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。

第VII欄 国際調査機関	
国際調査機関 (ISA) の選択 ISA / J P	先の調査結果の利用請求 : 当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合） 出願日 (H. A. 年) 出願番号 国名 (又は広域官庁)

第VIII欄 照合欄 : 出願の言語	
この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。 願書 3 枚 明細書（配列表を除く） 30 枚 請求の範囲 3 枚 要約書 1 枚 図面 16 枚 明細書の配列表 枚 合 計 53 枚	この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。 1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙 5. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記載する） <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を添付した書面 <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを証明する書面 6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する） 2. <input type="checkbox"/> 別個の記名押印された委任状 7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 3. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し 8. <input type="checkbox"/> スクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク） 4. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書 9. <input checked="" type="checkbox"/> その他（書類名を詳細に記載する） 優先権書類送付請求書
要約書とともに提示する図面 :	本国際出願の使用言語名 : 日本語

第IX欄 提出者の記名押印	
オーテック有限会社 織田紀之	

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日		2. 図面 <input type="checkbox"/> 受理された <input type="checkbox"/> 不足図面がある
3. 国際出願として提出された書類を補充する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）		
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補充の期間内の受理の日		
5. 出願人により特定された 国際調査機関	ISA / J P	
6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない		

国際事務局記入欄	
記録原本の受理の日	

明細書

人力駆動機構

技術分野

本発明は、主に自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器等の人力駆動機構に関する。

背景技術

自転車およびレジャー用足漕ぎボートの人力駆動機構は原理的に同一であり、いずれも回転軸に直角に固定された左右二本のクランクから構成され、この二つのクランクは180°位相がずらされており、このクランクの他方の端部にクランクの回転面に直角に軸が植え込まれ、この軸に回転自在にペダルが設けられている。このペダルを踏むことによってトルクを発生させ、これにより車輪、プロペラ等の推進輪を回転させて当該乗物を動かしている。近年、欧米では自転車以外に3輪自転車および4輪自転車も出現し、それらを用いた競技も行われているようであるが、人力駆動機構の原理は全く変わっていない。

自転車はリクリエーションや通勤・通学および競技の手段として高度の普及率をもって用いられており産業上大きな分野である。以下には簡単のため自転車を中心に説明を進める。

自転車は用途に応じて多様な種類の構造・デザインのものが出現している。本発明の目的である人力駆動機構との関連で言えば、速度能力および登坂能力を向上させるため変速機構が採用され、後輪に設けられたチェーンの従動軸(以下単に従動軸という)だけに数段のスプロケット(以下従動軸スプロケットという)があるものからさらにチェーンの駆動軸

(以下単に駆動軸という)にもスプロケット(以下チェーンリングという)が数段設けられたものもある。チェーンの従動軸に遊星歯車機構が設けられたものも普及している。なお、本願において、人力駆動機構とは、人力を人力乗物の変速機構もしくは車輪、プロペラ等の推進手段に伝達する駆動機構のことをいう。

変速機構は形式に関わらず、基本的にはエネルギー効率を向上させるものではなく、推進手段(自転車では後輪、ボートではプロペラ等)に伝達される動力を増大させたり、運転者の時間当たり消費エネルギーを低減させるものではない。

自転車で急な坂を登坂する場合、平坦地と同じ増速比では大きな力が必要となり、運転者の脚力の限界が運転続行の可否を決定付ける。変速機構は運転者にとって、いわば、筋肉を動かす速度と筋力のトレードオフ装置もしくは最適化装置であって、登坂時、筋力が不足気味になると増速比をシフトダウンして、筋肉を早く動かすことによりその分小さい力で同じ動力を発生させることができる。しかし、増速比をある程度以上小さくしても意味がない。すなわち、増速比を小さくしてゆくと走行を維持してゆくために逆比例的にペダルを早く回転させる必要が生じ、筋肉を早く動かすことによる運動能力限界、軸受やチェーンの摩擦による動力損失増大、振動による走行不安定化等により走行を維持することができなくなる。

変速機構を設けても入力動力を大きくできるわけではないので、登坂能力の改善に自ずから限界があるのは当然である。入力動力を大きくすることが望まれることである。ここで、入力動力とは運転者から人力駆動機構を通して当該乗物に伝達された動力(単位時間当たり仕事量)のことをいう。変速機構によれば、変速機構出力軸回転数とトルクは逆比例関係に保たれたまま(動力一定)、状況に応じ、運転者の運動能力に合わせて、運転者が楽と感ずる方向に増速比を変えることにより速度と力のバランスポイントを移動させること

ができるが、基本的に入力動力、したがって出力を増大させるものではない。

クランク長さを変えることも運転者にとって筋肉を動かす速度と筋力のトレードオフ手段であって、最適化の結果出力がわずかに増大することはあるが、入力動力が増大するわけではない。

また、クランクを伸縮自在とし、遊星歯車機構もしくはカム機構を用いて自転車の回転とクランクの伸縮を同期させ、クランクが前方水平位置にくるとき最も伸びるよう構成して、最大入力トルクの増大を計る形態の発明も特許出願されている(米国特許番号4125239、4706516、4807491等)。

この形態の人力駆動機構では、ペダルが水平位置を過ぎてクランクの縮小過程に入るとペダルに作用する力の半径方向分力が急激に増大してクランクの縮小に抵抗し、自転車の回転を阻害するように働く。

この形態の人力駆動機構において、もしペダルを踏む力がクランクの回転円に対して常に接線方向に作用すれば、この力が回転を阻害することはない。しかし、現実には、踝、膝および大腿骨の関節の動きに制限があり、その結果、ペダルを踏む力は全ての回転角度において殆ど鉛直方向下向きに働く。したがって、クランクがほぼ前方水平位置にあるとき回転の方向と力の方向が殆ど一致するためペダルを回転させる“回転力”が最大となる。

しかし、この位置を過ぎると、回転力(厳密には重力、慣性力、筋肉による力の合力のクランク回転方向成分)が減少し、回転方向に直角な分力(重力、慣性力および筋力の合力のクランク回転半径方向成分)が増大し、これらが、クランク縮小に抗してクランクを伸ばそうとするため、機構的にブレーキと等価な作用をもたらす。この結果1サイクルで考えると殆ど動力の増大にはならない。

クランクを伸縮自在とする上記形態の人力駆動機構に類似した発明に米国特許番号48

72695がある。この発明では、後輪用フォークに首振り自由に軸受が設けられ、該軸受に滑動自在にロッドが嵌合され、該ロッドの中間部先端寄りにクランク先端部が回転自在に連結され、該ロッドの先端部にペダルが設けられている。運転者がペダルを踏み込むと、該ロッドは前記軸受を支点とするてこを構成し、クランクに伝達される力はペダルを踏み込む力よりも増幅されるというものである。

この発明では、クランクの全ての回転角度で力が増幅されるため、クランクがペダル最高位置(いわゆる上死点)からペダル最低位置(いわゆる下死点)に至る期間(以下往行程という)では確かに回転力が増大するが、クランクが下死点を過ぎて上死点に至る期間(以下復行程という)では負の回転力が増幅される。後者の期間は、前者に比して“てこ比”が大きいため負の回転力の増幅率が正の回転力の増幅率より大きくなり、1サイクル通して考えるとこの発明の構成でも動力の増加は期待できない。

図13は HIGH-TECH CYCLING(出版 HUMAN KINETICS, P.O. Box 5076, Champaign, IL, USA) Figure 7.3 を引用して本願説明用に書き直したもので、米国の競輪選手が350W(上記文献には明確な記述がないがクランクになされている単位時間当たり仕事量一ワットを示しているものと思われる)、90rpmでペダルを踏んでいるときのクランク回転力の変化を横軸にクランク角度 θ (上死点からの時計回りの角度)をとって示したものである。本図によれば、 θ が 90° をわずかに過ぎる点で回転力は最大となり、 $\theta=120^\circ$ あたりから急速に減少する。

下肢の重量および筋力が十分ペダルに作用している $120^\circ < \theta < 180^\circ$ の期間に回転力が減少している事実は、この期間下肢の重量および筋力がクランクを回転させる方向ではなく、クランクを伸ばす方向に支配的に作用していることを示している。すなわち、結果的に、伸びないクランクを伸ばそうとすることに運転者のエネルギーが消費されている。ク

リンクを伸ばそうとしていくら大きな力を作用させても力学的にはなした仕事は0であるが、運転者の身体の中では血液が激しく循環し、化学反応が激しく進行して、エネルギー消費はなされている。一方 $217^{\circ} < \theta < 345^{\circ}$ の期間では負となっているが、これは $180^{\circ} < \theta < 360^{\circ}$ の期間で、クランクを正回転させようとする筋力とクランクを逆回転させようとする下肢の重さが $\theta = 200^{\circ}$ あたりから拮抗し、ついには後者が勝る結果である。

特開昭58-133986、特開昭58-221783および特開平8-113180に開示される人力駆動機構では、ロープ・滑車機構、往復動チェーン・スプロケット機構もしくはラック・ピニオン機構が左右2系列用いられ、一方が往行程の時、他方は復行程にあるよう機構的に連結されている(なお、ここで使用している機構名称は本願発明者が説明の便宜上名付けたもので、必ずしも原明細書とは一致していない)。例えば、左系列の往行程において、ペダルが踏み込まれると力がロープ、チェーンもしくはラックを介して滑車、スプロケットもしくはピニオンに伝えられ接続されている車輪が回転する。復行程においては右系列の動力によりペダルが上昇し、この間、左系列の滑車、スプロケットもしくはピニオンは軸部に設けたラチェットもしくは一方向クラッチ等のフリーホイール機構により出力軸に対して空転する。

いずれの発明においても、往行程において人力は滑車、スプロケットもしくはピニオンに対して接線方向に作用し、加えられた力は全て回転力となるが、往行程終了時、正方向に動いていた下肢が突然停止させられることにより、下肢、チェーン、ラック、スプロケット、ピニオン等の運動質量の運動エネルギーは強制的に0にされるので1サイクル全体で考えると、入力動力の有効な増加分は期待できない。

往復動チェーン・スプロケット機構を採用し、踏み込み時エネルギーの一部をスプリングに吸収させておいて、スプリングに蓄えたエネルギーでペダルを踏み込み前の位置まで戻す

という発明が特開昭8-199279に記載されている。この発明については、スプリングの戻る速度に踏み込みタイミングを合わせないと出力が出ない(ペダルが十分戻らない内に踏み込むと、ペダルの加速距離がとれない—この発明の方法でもペダルの踏み込み初速度は常に0m/sと考えられるから)、したがって速度もあまりでないという問題がある。

また、筋肉を低速で収縮させれば高速で収縮させる場合に比して大きな力を発生することのできる点に着目し、チェーンリングを真円でなく、楕円等にして、クランクとの位相差を工夫することによりクランクの回転数変動を小さくして運転者がより大きい筋力をペダルに作用できるようにする研究もなされてきた。しかし、この方法では、位相差を固定すると、限られた目的にしか能力を発揮しえないという問題があるようである。例えば、或位相差は定常耐久走行には適しても、登坂や短時間全力走行に適さない等である。

本発明の目的は、前述の従来技術の問題点を解決し、自転車、3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器に好適な、人力を効果的に動力に変換することができる人力駆動機構を提供することにある。

発明の開示

本発明の第1の発明は、回転体と、支持体と、前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材と、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部とを有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第2の発明は、上記の人力駆動機構において、前記支持体は回転可能であることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第3の発明は、上記の人力駆動機構において、前記無端駆動部材は大曲率半径部と第一および第二の小曲率半径部を無端移動可能であり、該第一および第二の小曲

率半径部において前記支持体および前記回転体に巻回されていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第4の発明は、上記の人力駆動機構において、前記無端駆動部材が移動する面に含まれる直線まわりの、前記駆動受け部の回転を抑制する抑制手段を有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第5の発明は、上記の人力駆動機構において、前記駆動受け部が、前記無端駆動部材が移動する面に対して実質的に垂直な軸線のまわりに回転可能であるように前記無端駆動部材に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第6の発明は、第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および前記第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体は共軸であり、軸部材により互いに固定され、該軸部材は第三の回転体を前記第一、第二回転体間に有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第7の発明は、前記抑制手段が、一端を前記駆動受け部に回転可能に取付けられたアームと、一端がフレームに回転可能に取付けられ、他端が前記アームの他端に回転可能に取付けられたフリークランクとを有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第8の発明は、推進輪と回転体と支持体と前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材とを有し、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部を有し、前記推進輪が前記回転体と連結されていることを特徴とする人力乗物用的人力駆動機構である。

本発明の第9の発明は、前記フリークランクの回転軸が前記無端駆動部材で形成される軌道の外部に位置するようにされたことを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第10の発明は、第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体が推進輪と同一軸中心を有することを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第11の発明は、前記人力乗物が自転車であることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第12の発明は、前記無端駆動部材の大曲率半径部の地平面に対する傾斜角が可変となっていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第13の発明は、前記無端駆動部材は複数のリンクからなり、該複数のリンクのうち一つが駆動力受けリンクを構成し、前記駆動力受けリンクは、前記無端駆動部材の移動面と垂直方向に突出した軸を有し、前記駆動力受けリンクは該軸を介して前記抑制手段に回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第14の発明は、前記軸は前記駆動力受けリンクと一体とされ、前記抑制手段と回転可能であることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第15の発明は、前記駆動力受けリンクはU字溝を有し、該U字溝内で、前記無端駆動部材の隣接するリンクと回転可能に接続されていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明の第16の発明は、前記駆動力受けリンクは前記抑制手段にころ軸受もしくはリニ

アブッシュ等の直動軸受によって回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構である。

本発明で、回転体とは巻き掛けられた無端駆動部材によって回転させられることにより負荷を駆動するスプロケットもしくは滑車のこと云い、支持体とは無端駆動部材が巻き掛けられて周回する円弧状案内レールもしくは基本的に空転する回転体のことを云う。

本発明で、無端駆動部材とは、ベルト、タイミングベルト、チェーン、ビードチェーン、ピンドチェーン、ロープなどの圧縮や曲げに対して抵抗がなく、引張力だけに耐えて回転力を伝達する可撓性部材を云い、人力駆動受け部とは、ペダル、ハンドル等直接人力が作用する部材を云う。また、フレームとは当該乗物の重量を支え、構造を形成する部材もしくはこれに直接、間接に固定されたパイプ、型材、板等の構造部材を云う。

大曲率半径部は曲率が無限大である直線軌道であってもよいし、案内レール、遊動スプロケット等により緩やかな曲線軌道としてもよい。

本発明の人力駆動機構によれば、運転者が人力駆動受け部を介して無端駆動部材の大曲率半径部に沿って力を加えやすい角度、位置に回転体と支持体の対を配置でき、大曲率半径部において人力がほぼ100%トルクに変換され、回転力の最大値が一定期間持続し、かつ大曲率半径部の端部では、運動質量の有する運動エネルギーは小曲率半径部の回転運動のエネルギーに変換されて有効に保存される。その結果、大幅な入力動力の増大が期待される。

入力動力の増大により速度能力、登坂能力が大幅に向上するので、通常の道路を走行する限り必ずしも変速機構は用いなくてもよい。

本発明の好ましい人力駆動機構では、ペダルもしくはハンドルを有するチェーンと該チェーンが巻き掛けられている回転体および支持体とから構成され、前記ペダルもしくはハンド

ルが前記抑制手段によって該チェーンの移動面に対してほぼ直角にその姿勢を保持されている。より好ましくは、支持体として回転体が用いられる。

この場合ペダルもしくはハンドルに力が加えられてもチェーンが曲げられたり、ねじられたりすることがないので、チェーンが変形・損傷することがなく、力の作用点の位置も定まるので力も入れやすく、運転者の筋肉、関節も疲労が少ない。

この場合、好ましくは前記抑制手段がフレームに一端を回転自在に取り付けられたフリークランクと該フリークランクの他端が回転自在に連結されているアームとで構成され、該アームは前記駆動受け部に回転自在に取付けられている。該アームが該駆動受け部に回転自在に取付けられているため、アームの回転がチェーンの移動を阻害したり、チェーンに無理な力を加えることはない。この方式の抑制手段の利点は、これらフリークランクやアームの支持、連結部の軸受に摩擦損失が極めて小さく、軽量、小型でダストシールがしやすい玉軸受、円筒ころ軸受もしくは針状ころ軸受等を使用できることである。

より好ましくは、アームとチェーンとの連結部において、アーム端部には円筒ころ軸受もしくは針状ころ軸受の少なくとも外輪が取付けられ、チェーン側には駆動力受けリンクが設けられて、該駆動力受けリンクはころを介して前記外輪に挿入されている。チェーンは多数のチェーンリンクを連続的に回転可能に接続したものであるが、駆動力受けリンクはこのチェーンリンクの一個に駆動力受け機能を持たせたものであることが好ましい。

アームとチェーンとの連結部において、アーム端部に取付けられた軸受外輪とこれに挿入された駆動力受けリンクとの間で軸方向相対変位が許容されることは、アーム、クランクおよびフレームの軽量化を行う上で好ましい。すなわち、アーム、クランクおよびフレームの軽量化を進めると剛性が低下傾向となり、チェーンに無理を掛けないという抑制手段としての目的機能は維持されても、剛性低下の結果チェーンが移動する面に含まれる直線まわ

りのペダルの回転が相対的に大きくなるため、ペダルがスプロケットに近づくときチェーンの内側リンクプレートがスプロケット側面に強く当たる傾向となる。

この場合に、この軸受が円筒ころ軸受、針状ころ軸受もしくはリニアブッシュ等の直動軸受等のように、軸を回転自在とし、軸とハウジングの軸方向の相対変位を許容する形式とすることによって、ペダルだけが軸方向に変位するだけで、駆動力受けリンクはチェーンの移動面に対して殆ど直角に保たれるため、チェーンがスプロケット側面に強く当たることはない。

勿論、アーム、クランクおよびクランクを保持するフレームに十分な剛性が期待できる場合は、アームとチェーンの連結部に深溝玉軸受等を使用して、駆動力受けリンクとアームの軸方向相対変位をなくしてもよい。

抑制手段としては、上記のようにフリークランクとアームの組合せ以外に摩擦損失が小さいリニアブッシュ型直動軸受やボールスプライン型直動軸受とフリークランクの組合せを使用してもよい。ただし、この方式が成り立つのは、対をなす回転体と支持体の半径が等しい場合に限られる。すなわち、リニアブッシュ型直動軸受とフリークランクとの組合せではチェーンで形成される長円軌道の内部に移動面と平行に、長手方向に一定区間配設された2本のロッドと該ロッド各々に支承されて往復動するリニアブッシュ型直動軸受を少なくとも各1個有するスライダーと該スライダーに一端を移動面に垂直な軸まわりに回転自在に保持され、他端でペダルもしくはハンドルの軸を回転自在に保持するフリークランクとから構成される方式である。ボールスプライン型直動軸受とフリークランクの組合せでは、フレーム上の固定点で首振りするボールスプライン型直動軸受と該直動軸受に支承されて回転することなく滑動し先端部でペダルもしくはハンドルの軸を回転自在に保持するスプライン溝を有するロッドとから構成される方式である。

本発明の一形態では、前記フリークランクの回転中心がチェーンで形成される長円軌道

の内部に位置するようにされている。この場合、さらに好ましくはフリークランクの回転中心を対を成す回転体と支持体の中心を結ぶ線分の中心に配置する。このようにすると、フリークランク回転半径とアーム回転半径の和が最小となるのでフリークランクとアームの曲げおよびねじり変形が小さく、これらの部材の軽量化を図ることができる。

他の形態では、フリークランクの回転中心の配置態様としては、フリークランクの回転中心がチェーンで形成される長円軌道の外部に位置するようにされている。この場合、対を成す回転体のピッチ円半径と支持体の曲率半径(支持体が回転体の場合にはピッチ円半径)が同一である場合には、フリークランクの回転軸を該対を成す回転体と支持体の中心を結ぶ線分の垂直2等分線上に配置する。このようにすると、フリークランクの回転半径とアームの回転半径の和が小さく抑えられ、フリークランクとアームの曲げ、ねじり変形が小さくなり、これらの部材の軽量化を図ることができる。また、フリークランクを該フリークランクの揺動可能範囲が前記無端駆動部材の移動範囲内と重複しないような長さにすれば、フリークランクをアームより自転車等の中心線より配置でき、該人力駆動機構のよりコンパクトな配置が可能となる。

自転車においては、フリークランクの回転中心をペダル後方に配置すると、悪路走行中に障害物に当たることがなく、悪路走行を目的とするBMX車などに好ましく使用できる。

自転車において、フリークランクの回転軸をペダル前方に配置すると、ペダル前方の大きな空間が利用できるため、アームおよびクランクの配置に自由度が生ずる。さらに、自転車の重心が前方に移動するので、後輪を前方に配置することが可能となり、前輪中心と後輪中心間の距離であるホイールベースを小さくできるので、自転車の回転性能、加速性能が向上する。ホイールベースを小さくすると、回転性能、加速性能が顕著に向上することは知られているが、重心が相対的に後方となるため登坂時等に前輪が浮きやすくなるという

問題があるため、従来はホイールベースを現状以下にすることは困難であった。

片腕で操縦ハンドル(本発明の構成で使用される“人力駆動受け部”としてのハンドルと区別するため、方向舵取り操作のためのハンドルを以下操縦ハンドルと云う)が操作され、もう一方の腕によってハンドルによって駆動力の伝達が行われる3輪自転車、4輪自転車、車椅子等においては、好ましくは人力駆動機構を運転者の脇の下方外側(運転者の横側)で若干前方に配設し、対を成す回転体と支持体の中心を結ぶ直線が鉛直線に対して前方を低く傾斜させられている。このようにすると運転者の腕の動きに無理がないため体重を腕にのせやすく、その割に疲労が少ない。

さらに別の形態では、前記チェーンを常時緊張させる緊張手段が設けられている。アームとフリークランクからなる抑制手段はチェーンが移動面外に飛び出したり、変形したりすることを防止するが、チェーンが移動面内を長円軌道からはみ出すことについては何ら拘束しない。本発明の構成においては、チェーンリンクに直接力が加えられてチェーンが牽引されるため、チェーンが弛んでいれば、牽引時、長円軌道の直線部ではチェーンが蛇行し、スプロケット部ではチェーンのローラがスプロケットの歯から離れたり衝突したりする可能性がある。このようなことが起これば、動力損失が大きくなり、チェーンのローラや、ピンの損耗が短期に発生する可能性がある。チェーンの緊張手段は、好ましくは対を成す回転体と支持体に取り付けられているパイプ等からなる円柱が上下に分割されて互いに滑動自在にはめ合わされ、二つの円柱の中にそれぞれ設けた底板の間にスプリングが圧縮挿入されている。単に植え込みボルトもしくはボルト、あるいはその組み合わせ等を用いて前記上下の円柱を離隔する方向に押してチェーンを緊張させてもよい。

勿論、別途設けた遊動スプロケット、遊動ローラ等によってスプリング等の力でチェーンを緊張する手段も可能である。

一般にチェーン伝達機構での損傷はチェーンがスプロケット上を移動している時、チェーンのローラやリンクプレートがスプロケットに衝突を繰り返すことにより発生することが多い。したがって、チェーンとペダルもしくはハンドルとの接続部近傍、好ましくはペダルもしくはハンドルの軸と中心線を同一にする軸を有する案内ローラを設け、少なくとも下方に位置している回転体もしくは支持体の少なくとも一部を覆うように該案内ローラが回転する回転レールを設けて、チェーンのローラがスプロケットの歯面を離れないようにしてもよい。

本発明の好ましい人力駆動機構では、左右にペダルもしくはハンドルを有するチェーンを配置し、右側のチェーンは第一回転体および第一支持体に巻きかけられ、左側のチェーンは第二回転体および第二支持体に巻きかけられ、第一と第二回転体は同一軸に固定され、該軸には第一と第二回転体の間に第三回転体であるチェーンリングが固定され、左右のペダルもしくはハンドルに加えられた動力が左右のチェーンから第一もしくは第二回転体を介してチェーンリングに伝達され、さらにチェーンリングに連結されたチェーン、歯車等を介して動力が推進輪(自転車の場合には後輪、ボートの場合には水車、プロペラ等)に伝達される。ここで、支持体をチェーンの内側リンクプレートの内幅より若干狭い巾の案内レールにして該レール上でチェーンのローラを回転させれば構造が簡単で配置に自由度がある。支持体を回転体にすれば、摩擦損失がより少なくなる。

より好ましくは、左右のペダルもしくはハンドルは略 $1/2$ 周期位相をずらされている。このような構成においては両脚もしくは両腕を交互に連続的に使えるため、回転軸の回転変動が少なく、力も平均的に安定して加えることができ、運転者にとって疲労が少ない。

ここで、説明を容易にするためチェーンと当該チェーンが巻きかけられている対を成す回転体と支持体をまとめて人力駆動ユニットと呼ぶと、運転席と略平行に配設された上記人力駆動機構ユニットの配置については、運転席を二つの人力駆動機構ユニットの中間、中間

後方、中間前方(ボート等の場合等で運転者が後ろ向きに座ってペダルを踏むかハンドルを引くような配置)、中間上方(自転車では一般的な配置)、中間下方いずれに位置してもよいが、人力駆動機構ユニットの傾斜角を含めて運転者が両足もしくは両手を使ってペダルもしくはハンドル等の人力駆動受け部に力を加えやすい配置が選ばれる。

本発明の一形態の自転車においては、略平行に配設された人力駆動ユニットが運転席の下方で、踏み込み側チェーンの直線軌道部分が鉛直線に対して後側を低く傾斜させられている。この構成では、運転者は手で操縦ハンドルを押さえ、足でペダルを斜め後方に蹴る態勢となるため、腰から臀部へかけての筋肉を使ってのペダル踏みが可能となり、楽に大きな力を発生できる。

本発明の別形態の自転車においては、略平行に配設された人力駆動ユニットが運転席の下方で、若干前方に配置され、踏み込み側チェーンの直線軌道部分が鉛直線に対して前側を低く傾斜させられている。この構成では、運転者は手で操縦ハンドルを引き、足でペダルを斜め前方に蹴る態勢となるため、腰から臀部へかけての筋肉を使ってのペダル踏みが可能となり、楽に大きな力を発生できる。

本発明のさらに別形態の自転車においては、略平行に配設された人力駆動ユニットが運転席の下方で、ほぼ両側方に配置され、踏み込み側チェーンの直線軌道部分が鉛直に配置されている。この構成では、運転者は全体重をペダルに掛けやすく、長い坂を登る場合には好適な配置となる。

本発明の好ましい人力駆動機構では、左右にペダルもしくはハンドルを有するチェーンを配置し、右側のチェーンは第一回転体および第一支持体に巻きかけられ、左側のチェーンは第二回転体および第二支持体に巻きかけられ、第一回転体と第二回転体は推進輪(自転車の場合には前輪もしくは後輪、ボートの場合には水車やプロペラ等)と同一軸中心を有

している。例えば、自転車の場合、第一回転体と第二回転体は前輪もしくは後輪と共軸もしくは遊星歯車変速機を介して軸中心を共有するようにされる。

本発明の好ましい人力駆動機構では、対を成す回転体と支持体に巻回された無端駆動部材の大曲率半径部の地平面に対する傾斜角が可変となっている。

この構成では、自転車においては、登坂時には当該人力駆動機構の大曲率半径部を鉛直線に近く立てた鉛直配置として体重を掛けやすくし、長距離平坦道走行時には傾斜配置として運転者はサドルに座って前方もしくは後方にペダルを蹴ることができ、体重、腰、下肢の筋肉を有効に利用できる。

本発明の好ましい人力駆動機構では、前記無端駆動部材は複数のリンクをピンで接続したチェーンであり、該複数のリンクのうち一つが駆動力受けリンクを構成し、該駆動力受けリンクは、前記チェーンの移動面と垂直方向に突出した軸を有し、前記駆動力受けリンクは該軸を介して前記抑制手段に回転可能に取付けられている。この場合、該駆動力受けリンクはU字溝を有し、該U字溝内で前記チェーンの隣接するリンクと回転可能に接続されている。タイミングベルトを適用する場合には、隣接する二つの歯と谷に挟まれた単位をリンクと呼べば、駆動力受けリンクのU字溝に、隣接すべきリンクの歯を両側から挿入し、U字溝を貫通するピンにより夫々を回転可能に接続すればよい。ビードベルトやピンベルトの場合にも相隣接するビードやピンからなる単位をリンクと呼べば、これらの場合にも同様に本発明が適用可能である。

以上の説明は本発明を自転車に適用する場合を中心に行ったが、3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動されるその他の乗物もしくは乗物を模した機器等等にも適用可能である。本発明によれば、入力動力が増大するので、速度、トルクともに増大させることが可能となり、人力乗物の推進が快適となる。本

発明をトレーニング機器に適用すれば、自転車、ボートを模した体力増強装置の提供が可能となる。また、人力駆動機構の大曲率半径部を鉛直配置とし、対を成す回転体と支持体の中心間距離を小さくしてペダルのストロークを短くすれば足、腰の動きが人の歩行とよく似た動きとなり、歩行練習器として歩行困難者のリハビリに好適に用いることができる。

人力駆動受け部は、足で操作するペダルであっても、手で操作するハンドルであってもよい。3輪自転車、4輪自転車、ボート等のように運転者が座席に深く座って運転できるような乗物では対を成す回転体と支持体に巻回された無端駆動部材の大曲率半径部を前方に低くなるよう構成して、運転席を人力駆動機構の後方で対を成す回転体と支持体の高い方とほぼ同じ高さに配置し、運転席に運転者の後部を支持する背もたれ、腰受け等を設ければ、脚に力が入りやすく、この構成もまた本発明の好ましい適用態様である。また、本発明による人力駆動機構は、人力駆動機構ユニットを左右に配設する場合、左右の人力駆動受け部の位相を以上例示したように1/2周期ずらして左右の足もしくは手で人力駆動受け部に力を加えることだけに限定されるものではない。例えば、3輪自転車、4輪自転車、ボート等においては、本発明による人力駆動機構を座席に座った運転者の両側にほぼ水平に、高さをおよそ運転者の腰から肩と同じく配設し、左右位相を併せてハンドルに力を作用させる構成も本発明の好ましい適用態様である。

本発明の人力駆動機構は、自転車、3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボート、人力飛行機およびトレーニング機器等人力で駆動される乗物もしくは乗物を模した機器等に好ましく適用でき、人力を効果的にトルクに変換できるので大きな出力向上が可能となり、非力な運転者でも長距離運転が可能となり、自転車や車椅子等に適用した場合には、登坂能力、危険の回避等の面で効果が顕著である。

図面の簡単な説明

図1は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第1実施例を示す人力駆動機構の配置図であり、図2は自転車全体を示す側面図、図3は図2のY-Y矢視図、図4は図2のX-X矢視図、図5は図3のA-A断面図、図6は図3のB-B断面図、図7は図3のC-C断面図、図8は図4のD-D矢視図、図9は図3のE-E断面図、図10は図3の別態様図である。

図11は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第2実施例を示す側面図である。

図12は本発明の人力駆動機構の第3実施例を示す概念図である。

図13は従来の自転車におけるクランク回転力とクランク角度の関係を示すグラフである。

図14は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第4実施例を示す側面図であり、図15は図14の状態から左右の人力駆動機構が取り外された状態を示す側面図、図16は図15の状態からチェーンリング6と伝達チェーン8が取り外された状態での側面図、図17は図16の状態でブラケットおよびダウンチューブ、シートチューブの一部が自転車中心線を含む鉛直面で切断された部分断面図、図18は図17のH部詳細、図19は図16のG-G断面図、図20は図17のI部詳細、図21は図18のL部拡大図、図22は図18のJ矢視図、図23は図16のM矢視図である。

図24は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第5実施例を示す側面図であり、図25は図24のK矢視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の人力駆動機構を実施例によって具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

図1は、本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第1実施例を示す配置図で左右の人力駆動機構ユニットが平行に、それぞれ対を成す回転体と回転体からなる支持体の中心を結ぶ直線が鉛直方向を向くように配置されている。図1において、紙面手前側、すなわち自転車に乗車した状態で右側に位置する人力駆動機構ユニットを右ユニット、左側を左ユニットと呼ぶことにし、右ユニットの部品には一桁もしくは二桁の符号が当てられ、左側ユニットの部品には対応する右ユニットの部品の符号に二桁の0がつけられるものとする。軸受、ナット、軸受等特に区別を要さない機械要素については左右とも同じ符号とする。

図2～図9は本実施例における人力駆動機構の実施態様の詳細を説明するもので、図2は自転車全体を示す側面図、図3は図2のY-Y矢視図、図4は図2のX-X矢視図、図5は図3のA-A断面図、図6は図3のB-B断面図、図7は図3のC-C断面図、図8は図4のD-D矢視図、図9は図3のE-E断面図、図10は図3の別態様図である。各部品の説明において、右ユニットについては全ての符号について説明するが、左ユニットについては輻輳を避けるため、必要な場合を除いて説明を省略する。

図1～図9において、1および2は鉛直に配設された円柱32に回転自在に取り付けられたそれぞれ第一回転体(スプロケット)および第一支持体(スプロケット)、100および200はそれぞれ第二回転体(スプロケット)および第二支持体(スプロケット)、3および300はそれぞれ第一回転体1と第一支持体2、第二回転体100と第二支持体200に巻き掛けられた長円軌道を形成する無端駆動部材であるチェーン、4および400はそれぞれ駆動力受けリンク12、1200、ペダル軸17、1700を介してチェーンを牽引するペダルである。ペダル4、400は互いに位相を1/2周期ずらされている。10、1000および11、1100はペダル軸17、1700をチェーンの移動面に対して常に垂直に保つそれぞれフリークランクおよびアーム、6はナット26およびスペーサ24、25によって第一回転体1、第二回転体とともに駆動

軸15に固定された第三回転体であるチェーンリング、7は伝達チェーン8を介してチェーンリング6によって回転させられる後輪の従動軸スプロケットである。図7において、駆動軸15は軸受27を介して、円柱32に貫通固定されたボス34によって回転自在に保持されている。円柱32は自転車のフレームであるダウンチューブ30とシートチューブ31の連結部中間で両者と溶接付けされている。

図1において、伝達チェーン8、従動軸スプロケット7、ダウンチューブ30とシートチューブ31等は従来技術によるものである。

図5において、フリークランク10、1000は夫々クランク軸13、1300の2面幅部分13a、1300aに圧入固定され、軸受28を介して円柱32に貫通固定されたボス33によって回転自在に保持されている。クランク軸13、1300はクランクの動きによって空転する。図6において、アーム11はフリークランク10に焼きばめ等で固定された連結軸14に複列アンギュラー玉軸受28を介して回転自在に取り付けられている。左ユニットについても同様である。フリークランクとアームの対は抑制手段を構成し、ペダルに力が加えられる時、ペダル軸をチェーンの移動面に対して常に垂直に保つ。これにより、ペダルに運転者の足から確実に力が伝えられ、かつチェーン3、300のリンクに曲げモーメントやねじりが作用しないため、チェーンそのものはその移動面に含まれる直線まわりのモーメントに対して高強度を必要としない。したがって、軽量、薄肉のリンクを有するチェーン、例えば通常の自転車に用いられている多段変速用のものをを用いることができる。

図4、図8において、ペダル4は図示されていない軸受(自転車のペダルに通常使用されている軸受でよい)によって回転自在にペダル軸17に取付けられ、該ペダル軸はアーム11の端部ボス11aの側面にねじ込まれることによって固定され、該ボス11aには針状ころ軸受29が設けられ、駆動力受けリンク12の軸部12aが挿入されている。駆動力受けリンク

12のU字溝12bにはチェーン3の一方の端部リンク3aと他方の端部リンク3bが外リンクプレート20を取り外してはめ合わされ、両端部リンク3aと3bは夫々ブッシュ23の内側を貫通するノックピン18によって駆動力受けリンク12のU字溝に回転自在に取付けられている。ノックピン18はピン19と同一径で、ピン19と同様に、ブッシュ23に隙間を設けてはめ合わされ、ブッシュ23の外周にはローラ22が隙間をもってはめ合わされている。

したがって、チェーン3は前記U字溝12bと2本のピン18により無端駆動部材を構成している。針状ころ軸受29と駆動力受けリンクの軸部12aは軸方向の相対変位を許容されるので、ペダル4に大きな踏込み力が作用しクランクやアームに多少の撓み、振じりを生じて、ペダルが多少外側に変位するだけで、アームボス部11aの角度変化が小さいためチェーンには問題となるような曲げや振じりは生じない。また、ピン18は両端をU字溝で支持されているため、チェーン3に働く牽引力(引張り力)によってピン18に大きな応力が発生することはない。軸受29には針状ころ軸受の代わりに円筒ころ軸受やリニアブッシュ等の直動軸受を使用することもできる。一般に針状ころ軸受や円筒ころ軸受では曲げモーメントが作用すると、ころの端部に大きな接触面圧が生じ、この部分から損耗しやすいことを考慮して、ころ端部に丸みをつけてもよい。それにより、応力勾配が緩和され耐久性がさらに向上する。また、前記軸部12aに肌焼き材を用い、薄い表層は高硬度で、その内部は柔らかい二層構造とすることも応力緩和上好ましい。

前記チェーン3については駆動力受けリンク12とその取り付け方法を除いて、従来技術が使用可能である。

図9において、第一支持体2、第二支持体200はナット26およびスペーサ25によって夫々遊動軸16、1600に固定され、軸受27を介して、円柱32に貫通固定されたボス35によって回転自在に保持されている。遊動軸16、1600はチェーン3、300の動きに伴い空

転する。

図10に示されるように円柱32を軸方向(上下方向)に2分割し、下部円柱32bの上部小径部を上部円柱32a内周部に滑動自在にはめ合せ、スプリング42は下部円柱32bに設けられたスプリング受け41と上部円柱32aに設けられたスプリング押さえ40とによって圧縮保持し、チェーン3をセットすることにより強く圧縮してもよい。逆にチェーンはスプリングによって強く緊張させられている。

図1において、フリークランク10の回転軸中心 O_c は第一回転体の中心 O_1 と遊動軸の中心 O_2 の間に位置し、フリークランク10の回転半径 L_c とアーム11の回転半径 L_a の和がペダル中心の最上位置もしくは最下位置とフリークランクの回転中心 O_c との距離 H よりも若干大きくされている。このようにすると、幾何学的に最下位置や最上位置が思案点や死点になることはない。

図1では、右ユニットが往行程にあり、ペダル4は運転者の足から下向きの力を加えられてチェーン3を矢印の向きに牽引している。往行程の大曲率半径部(本実施例の場合は直線部分)においては、ペダル4に作用された力は100%トルクに変換される。したがって、この部分では図13の最大回転力が維持される。左のペダル400には運転者の足もしくは下肢の重さが作用しているが、左のペダルが往行程終了時有していた左のペダルに付随する運動質量の運動エネルギーと右足の踏み込みによる動力の一部を消費することにより上昇することは、従来の自転車の場合と同様である。

また、前述した“往復動直線運動型人力駆動機構”とは違って、往行程の踏み込み開始時期においてペダルの移動速度は低下していないので、加速距離は必要でなく、全ての往行程で人力は回転力として伝達される。

この結果、本実施例の構成によれば、対を成す回転体と支持体の中心間距離、夫々のピ

ッチ円半径によって変化するが、力学的には従来の自転車に比して1.2倍～1.8倍の入力動力が得られる。

本実施例では対を成す回転体と回転体から構成される支持体のピッチ円半径が同一とされているが、夫々ののピッチ円半径が相違していても本発明を好ましく適用できる。

本実施例では、無端駆動部材としてチェーンを用いて説明を進めたが、回転力を伝えるものであればベルト、タイミングベルト、特殊チェーン、ロープ等どのようなものであっても本発明の構成に適用可能である。

本実施例では、変速機を設けていないが、従動軸スプロケットを多段、例えば9段とすることも、チェーンリングを1段でなく3段とすることも、本発明の趣旨を減ずることなく可能である。

本願発明者の多段変速機と組合わせた本実施例の試作試験結果によると、速度性能、登坂性能の上限を決定する主要因子は対を成す回転体と支持体(何れもスプロケット)の角速度であることが判明している。また、立ち漕ぎの円滑さには、下側に配置されているスプロケットの角速度の大きさが関係する。すなわち、ペダルがスプロケットを周回するとき、踝が大きい角速度に追従できないため方向転換に遅れが生じやすい、特に上に位置するスプロケットをペダルが周回する場合遠心力で足がペダルを離れやすい。後者についてはペダルにバンド等で足を固定したり、意識して足をペダルに押し付けたりすることによって大きな角速度まで追従可能である。また、慣れることによって解消する。

自転車の場合、目的、運転者層に応じてスプロケットのピッチ円半径が選定される。上に配置されるスプロケットのピッチ円半径は、好ましくは52mm(通常の自転車用チェーンを用いる場合には歯数26)以上116mm(同歯数57)以下、より好ましくは64mm以上(同歯数32以上)106mm(同歯数52)以下、下に配置されるスプロケットのピッチ円半径は、

好ましくは64mm以上(同歯数32)以上116mm(同歯数57)以下)、より好ましくは76mm以上(同歯数38以上)106mm(同歯数52)以下が選定される。

図11は本発明を自転車に適用した場合の第2実施例を示す側面図で、フリークランクの回転中心がチェーンで構成される長円軌道外で、ペダルの後方のシートステー60に位置している。その他の第1実施例との相違は、チェーンリング6の配置が下になっていること、左右の人力駆動機構ユニットが鉛直線から 26° 傾斜して自転車に配設されていること等である。

このように、フリークランクの回転中心を後輪側に配置すれば、悪路走行中にクランクやアームが障害物に当たることがなく、悪路走行を目的とするBMX車などに好ましく使用できる。この実施例のように、チェーンリング6が下方に配置されると、伝達チェーン8が短くなるという利点がある。また、ペダルの最高、最低位置を従来の自転車と同一に保ったまま人力駆動機構を鉛直線から 26° 傾斜させているためペダルのストロークが大きくとれ、鉛直配置の場合に比して入力動力増が大きくなる。なお、ここで 26° の傾斜は一例を示したに過ぎず、使用目的、対象者層によってこの角度は変化する。人力駆動機構を本実施例のように傾斜配置にすれば、運転者は手で操縦ハンドルを押さえ足でペダルを斜め後方に蹴る態勢になるため腰から臀部へかけての筋肉を使つてのペダル踏みが可能となり、容易に大きな力を発生できる。本実施例では、人力駆動機構の傾斜角度を選べば、運転者にとってランニングの姿勢に近い姿勢が可能となり、ペダルが下降するにつれ膝が伸びるため、膝関節への負担は大幅に軽減される。

図12は本発明の人力駆動機構の第3実施例を説明する概念図である。回転体1のピッチ円半径と等しい半径Rを有する半円弧状の支持体である案内レール2と回転体1の間に無端駆動部材3が巻き掛けられている。回転体1と案内レール2との間の無端駆動部材

の直線部長さは $0.5\pi R$ とされている。該無端駆動部材3には、ペダル4が設けられ、運転者はほぼ鉛直下向きにペダル4を矢印の方向に踏み込むことにより該無端駆動部材3を長円軌道に沿って移動させることにより回転体1を回転させ、駆動軸15を回転させる。自転車の場合には、実施例1と同じく駆動軸15にチェーンリングを固定し、さらに別の同一ユニットをペダルの位相を $1/2$ 周期ずらして配設する。車椅子の場合には、駆動軸15が推進輪と共軸とされる。ボート等では、駆動軸は船腹を貫いて船外に突出し、先端部に水車、プロペラ等の推進輪が設けられる。

無端駆動部材としては、チェーン、ロープ、タイミングギア等が用いられるが、チェーンを用いればチェーンのローラを案内レール2上で転動させることができるので、摩擦損失が小さい。

第3実施例を自転車に応用した場合に、従来型の自転車のクランク半径が R 、ペダルの平均移動速度が従来型自転車と本実施例とで同一、無端駆動部材の直線域においては往行程では図13のクランク角度 90° 、復行程では 270° での回転力が維持され円周域では対応するクランク角度での図13の回転力と等しい場合、本実施例では従来型の自転車に比して約1.18倍の入力動力増となる。

物理的な意味での仕事は力と作用点の移動距離の積を云い、移動距離が0であればいかに力が大であっても物理的にはなした仕事は0である。一方、人体では、力を発生させるには筋肉を収縮させる必要があり、力の発生にはエネルギーの消費を伴う。発生する力の時間積分がその力を維持するために消費されるエネルギーに大略比例すると考えることにする。そうすると人力はその人がそのとき消費している動力(仕事率)に大略比例することになる。運転者の片足が往行程においては方向にかかわらず一定力 F をペダルに作用させ、復行程では休んでいる($F=0$)とするならば、時間平均消費動力は両人力駆動機

構で等しいことになる。すなわち、エネルギー効率も約1.18倍になるものと考えられる。

本実施例では、無端駆動部材の直線部長さは $0.5\pi R$ としたが、これを長くすると入力動力はさらに増大する。

図14は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第4実施例を示す側面図で、前記フリークランクの回転中心(クランク軸13)がチェーンで構成される長円軌道外でペダル前方に位置し、左右の人力駆動機構ユニットは鉛直線から 15° 前方に傾斜して配置されている。本実施例では、多段変速スプロケット7がディレイラー9とともに後輪に設けられ、人力駆動機構ユニットを支持するブラケットは、実施例1の円柱32のように自転車のフレームに溶接付けではなく、別体となっており、下方で二股となっているダウンチューブ、シートチューブおよびチェーンステーの集合部である左右のボトムブラケットに挟まれて回転自在に保持されている。該ブラケットは、走行状態に合わせて運転者が姿勢調整をできるようになっている。また、第一、第二回転体とチェーンリングを有する駆動軸15は第一実施例と違って下方に位置している。第一実施例と同じく、遊動軸は図9と同様に、クランク軸は図5と同様に左右別体である。第4実施例について以下に詳細に説明する。

図14～図23は本実施例における人力駆動機構の実施態様の詳細を説明するもので、図15は左右の人力駆動機構が取り外された状態での側面図を示し、チェーンリング6と多段変速スプロケット7の関係を示す図、図16はさらにチェーンリング6と伝達チェーン8が取り外された状態での側面図、図17は図16において前記ブラケットおよびダウンチューブ、シートチューブの一部が自転車中心線を含む鉛直面で切断された部分断面図、図18は図17のH部詳細、図19は図16のG-G断面図、図20は図17のI部詳細、図21は図18のL部拡大図、図22は図18のJ矢視図、図23は図16のM矢視図である。

図14～図19において、ダウンチューブ30およびシートチューブ31は、下方で二股にな

っており、夫々30a(右側部材)、30b(左側部材)および31a(右側部材)、31b(左側部材)に枝分かれし、三つの右側部材30a、31aおよびチェーンステー45の右部材45aはともに右側ボトムブラケット37に集合させられてお互いに溶接接合されている。同様に、ダウンチューブ、シートチューブ、チェーンステーの左側部材30b、31b、45bは左側ボトムブラケット38に集合させられてお互いに溶接接合されている。図23に示すように、ダウンチューブは一本の円形チューブから二本の略楕円チューブに枝分かれしている。シートチューブについても同様である。

図19において、右側ボトムブラケット37および左側ボトムブラケット38は、接続軸39とナット81により、ブラケット固定ボス70g内に設けられたディスタンスリング83、2個の深溝玉軸受の内輪とともに堅く締付けて固定され、フレームの剛性を十分保ちつつブラケット本体70の回転を許容している。82は左右のボトムブラケットが相互に回転することがないように位置決めするスプリングピンである。

図18において、70はブラケット本体、71はブラケット本体70の縦チューブ70cに挿入されたブラケット伸縮部、70a、70b、70c、70dはブラケット本体を構成する夫々トップチューブ、ダウンチューブ、縦チューブ、縦短チューブで、クランク軸ボス70e(実施例1の33に相当)、駆動軸ボス70f(同34に相当)、ブラケット固定ボス70gとともに溶接付けされている。このようにブラケット本体70は円形チューブからなる三角形のラーメン構造とされているため、曲げ、振じり剛性が大きく、ペダルに大きな力が加わり、アームおよびフリークランクを介してボス70gを支点とする振じりがボス70eに作用しても、変形は極めて微小で、アームおよびフリークランクの抑制手段としての機能を確実なものとする。71a、71bはブラケット伸縮部を構成する夫々スライドチューブ、遊動軸ボス(実施例1の35に相当)でお互いに溶接付けされている。スライドチューブの下端にはガイドピン75が打ち込まれたリング

71aaが設けられ、該ガイドピンがブラケット70の縦チューブ70cに設けられた溝70ca(図22参照)に案内されて動くよう構成され、クランク軸ボス、、駆動軸ボス、遊動軸ボス、ブラケット固定ボス70gの中心線の平行度が保持される。

ブラケット本体の縦チューブ70cの内周とブラケット伸縮部のスライドチューブ71aの外周は対を成すスプロケットの中心間距離、すなわち駆動軸ボス70fの中心と遊動軸ボス71bの中心との距離を調節できるようにわずかに隙間が設けてあるが、縦チューブ70c上端に設けた1対の締付金具79を六角穴付きボルト78(ボルトの頭は締付金具の中に入っていて見えていない)で締付けることによって強く固定されている(図22参照)。図22において、70cbはこの締付けを容易にするための縦チューブ70cに設けられたスリットである。ここで、締付けによるスライドチューブの倒れが遊動軸ボス中心線と他のボスの中心線との平行度に影響しないように、締付けの方向は図18、図22に図示されるように各ボスの中心線に平行であることが好ましい。

図18、図21において、71cは遊動軸ボス71bに挿入されて溶接付けされた内面にネジを有する緊張ボルト座、72は該緊張ボルト座71cにねじ込まれ、内部にネジ72aを有する緊張調整ボルト、73は上部のネジ73aを緊張ボルトの内部にねじ込まれ、下端はブラケット固定ボスにネジで固定された緊張ボルトである。74は緩み防止のロックナットである。上記緊張調整ボルトと緊張ボルトとの組合わせは一般に作動ネジ機構として知られている。緊張調整ボルトの内外ネジピッチおよびネジの巻き方向の設定により微調整可能とすることも、短時間で緊張可能とすることもできる。

図18、図20において、90はブラケット姿勢調整機構、90aは調整ハンドル、90bは調整ハンドルに固定されトップチューブ36に設けられたボス36aにネジ結合されたハンドル棒、90dは球面ジョイント90cにより上端を該ハンドル棒90b、下端をブラケット本体のクランク

軸ボス70eに設けた突起70eaに夫々回転自在に連結された調整ロッドである。

調整ハンドル90aを回転させることにより、ハンドル棒が上下して、ブラケットの姿勢が調整される。

本実施例では、ブラケット70は軸受を介して、左右のボトムブラケットに回転自在に保持されているが、勿論ボルトとナットによって直接締付けて固定することも好ましい。

図24は本発明の人力駆動機構を自転車に適用した場合の第5実施例を示す側面図で、左右に設けられた同一構成の人力駆動機構ユニットの回転体が後輪と同一軸中心を有している。図25は図24のK矢視図(チェーンは図示していない)である。図24において、これらの人力駆動機構ユニットは、右ユニットで説明すると、下側に設けられた回転体1と上側に設けられた案内レール2、チェーン3とから構成されている。右側ユニットの回転体1は図示されていない左側ユニットの回転体100とともに夫々駆動軸15の両端部に取付けられ、夫々の回転体の自転車中心線よりの内側にはシートステアー60とチェーンステアー45の集合部に設けられた軸受(図示されていない)があり、さらにこれらの軸受の自転車中心線よりの内側には駆動軸15に直接もしくは遊星歯車機構等の変速機やラチェット機構を介して、後輪が取付けられている。変速機やラチェット機構の構成により、駆動軸15は軸中心を同一にして、左右別体としてもよい。

図25において、案内レール2および200の厚さはチェーン3および300(図示されていない)の内側リンクプレート内幅よりわずかに小さく、これらの案内プレートは円柱ステアー66、左右のリブ65を介して右側シートステアー60a、左側シートステアー60bに固定されている。ここで、案内レールを可動として、チェーン3および300を緊張できるようにしてもよい。

本実施例では、人力駆動機構の回転体の駆動軸15が後輪と軸中心を共有しているため、伝達チェーンおよびチェーンリングが使用されていない。また、本実施例では人力駆動機

構が自転車本体のフレームによって直接支持され、特にフリークランクの回転中心が剛性の大きいボトムブラケットに設けられているので、高剛性の割に軽量である。したがって、本実施例は特にポータブルな折りたたみ自転車等に好ましく適用できる。

後輪のサイズは運転者の足が無理なくペダルを回転させることができる大きさとされ、好ましくは14インチ以上26インチ以下、より好ましくは17インチ以上22インチ以下とされる。

以上の説明では、回転体と支持体は一人力駆動機構ユニット当たりそれぞれ1個、対で使用されているが、チェーンをペダル等で直接牽引して最大回転力の持続期間を増大させるという本発明の趣旨が生かされる限り、複数個付けても本発明の範囲である。

産業上の利用可能性

本発明による人力駆動機構によれば入力動力が増大し、例えば、自転車に適用した場合、速度、登坂性能ともに向上させることができる。さらに、本発明を3輪自転車、4輪自転車、車椅子、ボートおよび人力飛行機に適用した場合も同様に入力動力が増大し、速度、トルクともに増大させることが可能となる。本発明をトレーニング機器に適用すれば、自転車、ボートを模した体力増強装置の提供が可能となる。また、人力駆動機構の大曲率半径部を鉛直配置とし、対を成す回転体と支持体の中心間距離を小さくしてペダルのストロークを短くすれば足、腰の動きが人の歩行とよく似た動きとなり、歩行練習器として歩行困難者のリハビリに好適に用いることができる。

請求の範囲

1. 回転体と、支持体と、前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材と、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部とを有することを特徴とする人力駆動機構。
2. 請求の範囲第1項に記載の人力駆動機構において、前記支持体は回転可能であることを特徴とする人力駆動機構。
3. 請求の範囲第1項に記載の人力駆動機構において、前記無端駆動部材は大曲率半径部と第一および第二の小曲率半径部を無端移動可能であり、該第一および第二の小曲率半径部において前記支持体および前記回転体に巻回されていることを特徴とする人力駆動機構。
4. 請求の範囲第1項に記載の人力駆動機構において、前記無端駆動部材が移動する面に含まれる直線まわりの、前記駆動受け部の回転を抑制する抑制手段を有することを特徴とする人力駆動機構。
5. 請求の範囲第1項の人力駆動機構において、前記駆動受け部が、前記無端駆動部材が移動する面に対して実質的に垂直な軸線のまわりに回転可能であるように前記無端駆動部材に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構。
6. 第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および前記第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体は共軸であり、軸部材により互いに固定され、該軸部材は第

三の回転体を前記第一、第二回転体間に有することを特徴とする人力駆動機構。

7. 請求の範囲第4項において、前記抑制手段が、一端を前記駆動受け部に回転可能に取付けられたアームと、一端がフレームに回転可能に取付けられ、他端が前記アームの他端に回転可能に取付けられたフリークランクとを有することを特徴とする人力駆動機構。

8. 推進輪と回転体と支持体と前記回転体および前記支持体に巻回された無端駆動部材とを有し、前記無端駆動部材に取付けられた人力駆動受け部を有し、前記推進輪が前記回転体と連結されていることを特徴とする人力乗物用人力駆動機構。

9. 前記フリークランクの回転軸が前記無端駆動部材で形成される軌道の外部に位置するようにされたことを特徴とする請求の範囲第7項記載の人力駆動機構。

10. 第一回転体と、第一支持体と、前記第一回転体および前記第一支持体に巻回された第一の無端駆動部材と、第二回転体と、第二支持体と、前記第二回転体および第二支持体に巻回された第二無端部材と、前記第一の無端駆動部材に取付けられた第一の人力駆動受け部と、前記第二無端駆動部材に取付けられた第二の人力駆動受け部とを有し、前記第一回転体と第二回転体が推進輪と同一軸中心を有することを特徴とする人力駆動機構。

11. 人力乗物が自転車であることを特徴とする請求の範囲第8項記載の人力駆動機構。

12. 請求の範囲第8項において、前記無端駆動部材の大曲率半径部の地平面に対する傾斜角が可変となっていることを特徴とする人力駆動機構。

13. 請求の範囲第4項において、前記無端駆動部材は複数のリンクからなり、該複数のリンクのうち一つが駆動力受けリンクを構成し、前記駆動力受けリンクは、前記無端駆動部材の移動面と垂直方向に突出した軸を有し、前記駆動力受けリンクは該軸を介して前記抑制手段に回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構。

14. 請求の範囲第13項において、前記軸は前記駆動力受けリンクと一体とされ、前記抑

制手段と回転可能であることを特徴とする人力駆動機構。

15. 請求の範囲第13項において、前記駆動力受けリンクはU字溝を有し、該U字溝内で、前記無端駆動部材の隣接するリンクと回転可能に接続されていることを特徴とする人力駆動機構。

16. 請求の範囲第13項において、前記駆動力受けリンクは前記抑制手段にころ軸受もしくはリニアブッシュ等の直動軸受によって回転可能に取付けられていることを特徴とする人力駆動機構。

要約書

上下に設けられたスプロケットからなる回転体とスプロケットからなる支持体の対およびこれらの回転体と支持体に掛け渡されたチェーンとで構成される人力駆動機構ユニットを左右に配設し、左右の回転体1、100を駆動軸15に固定し、さらに、負荷が作用するチェーンリング6を該駆動軸上回転体1と回転体100の間に取付ける。上記夫々のユニットにおいて、フリークランク(右ユニット:10、左ユニット:1000)およびアーム(右ユニット:11、左ユニット1100)とからなる抑制手段によってペダルの軸が夫々のチェーンの移動面に対して常に垂直に保持されるように構成し、運転者が直線軌道を含む周回軌道に沿ってペダルを踏込むことにより、足からペダルに伝えられる力が有効に回転力に変換される期間を長くして、入力動力の増大を可能にした。

図1

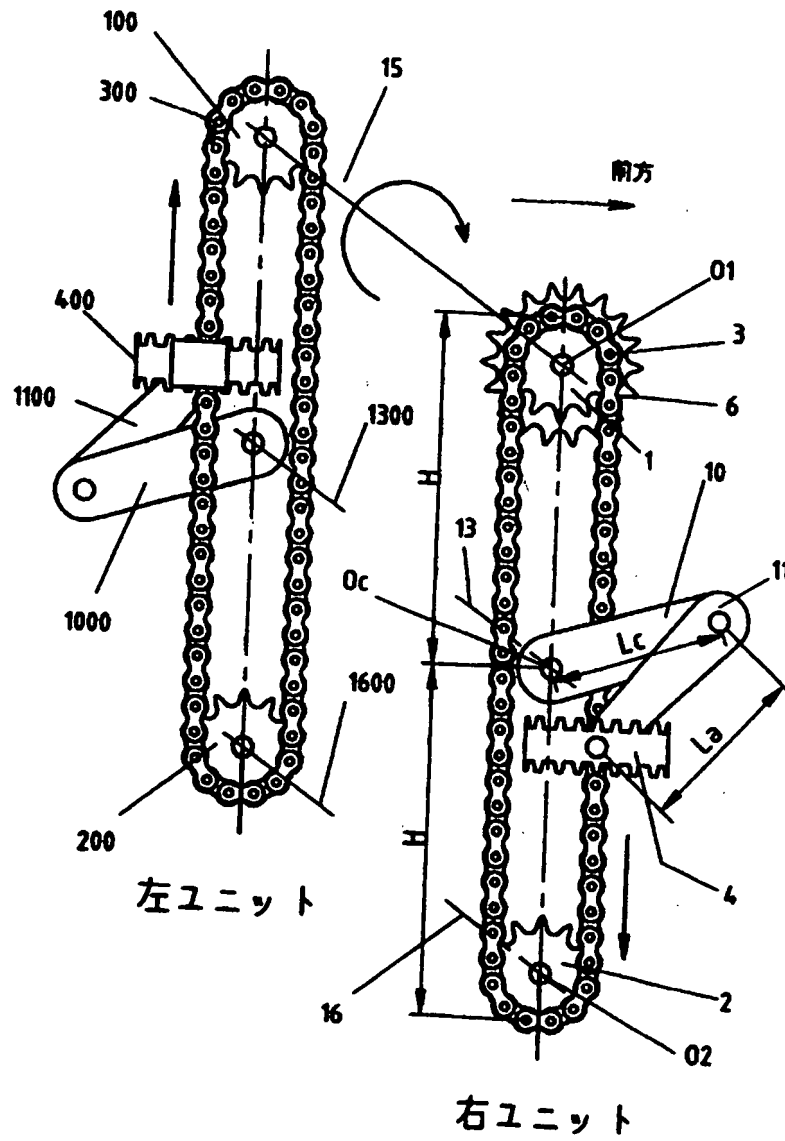


图2

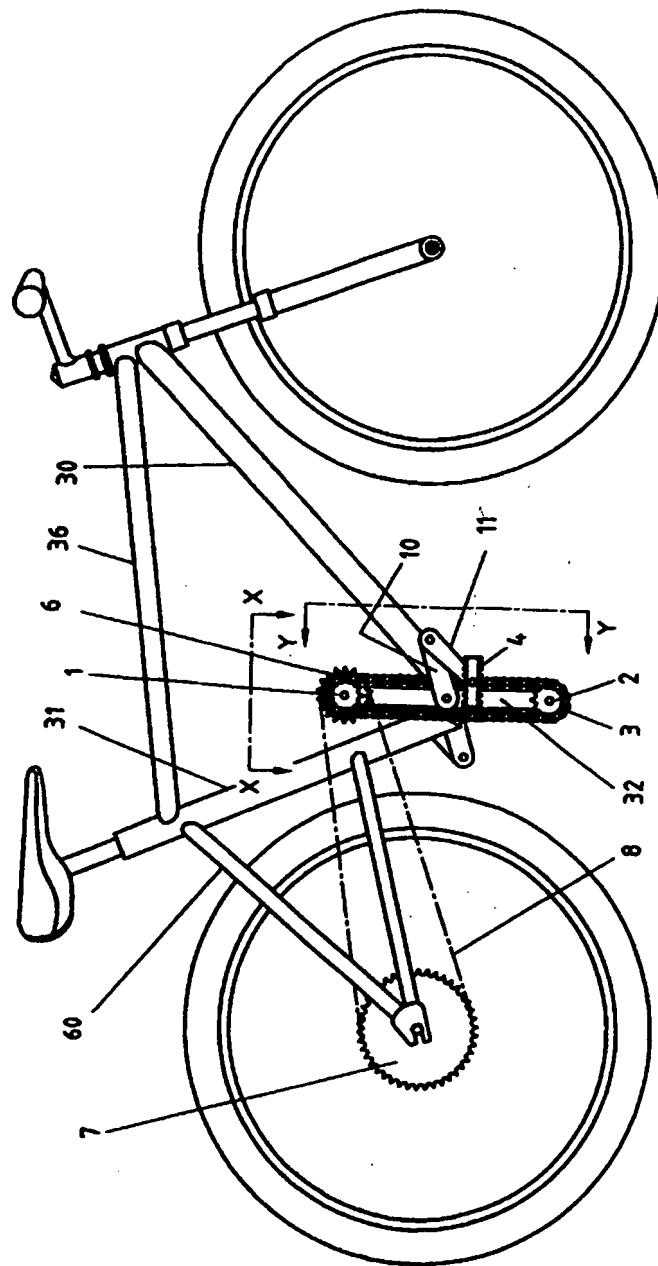


图3

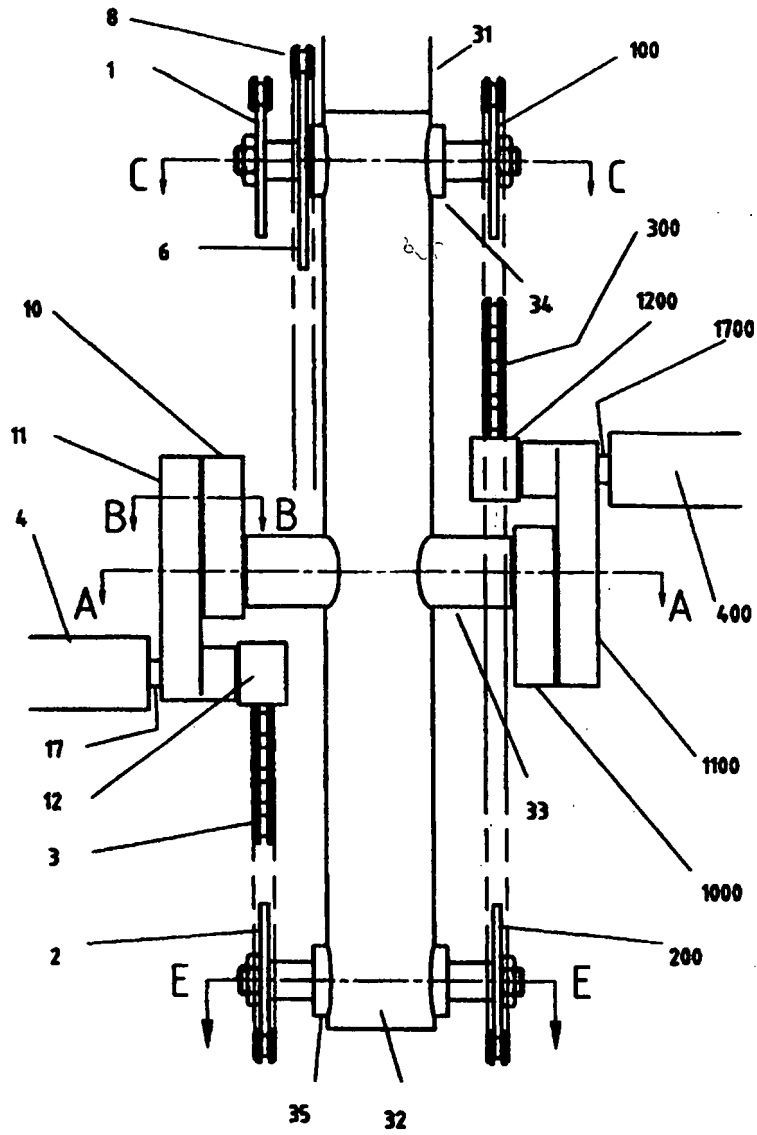


图4

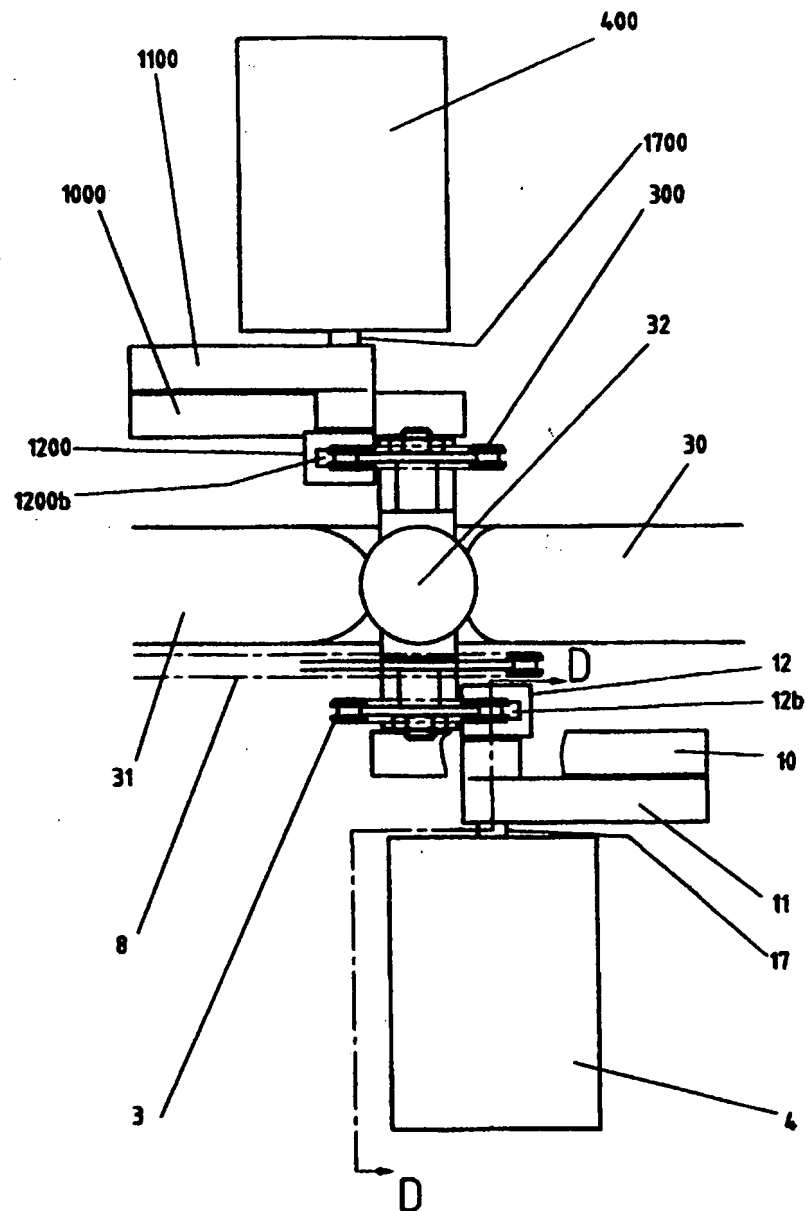


图5

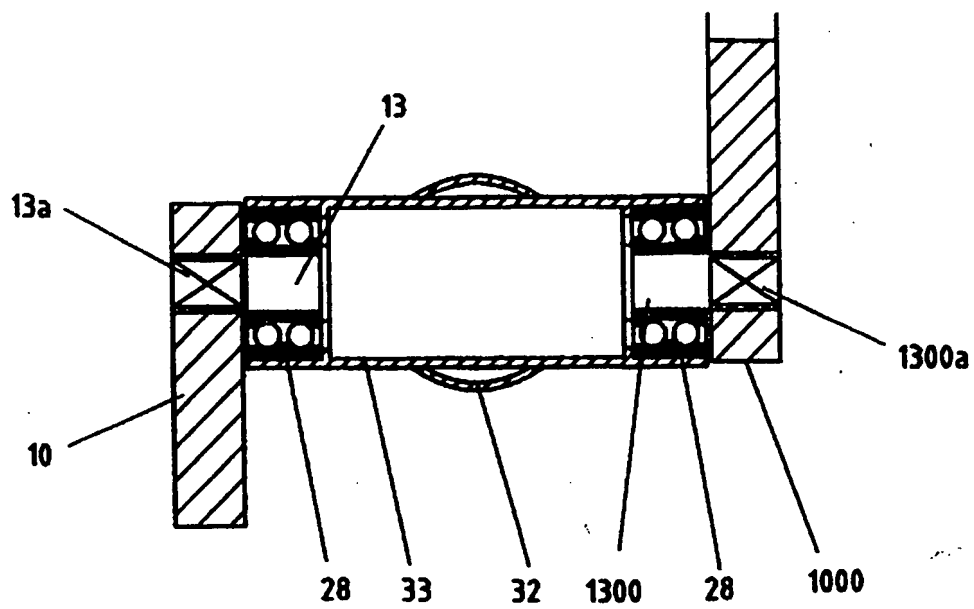


图6

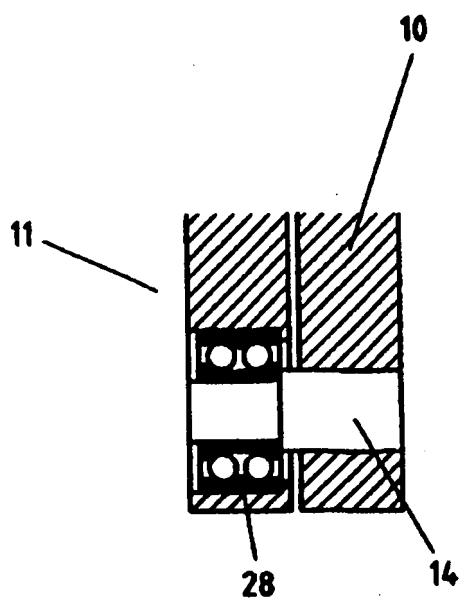


图7

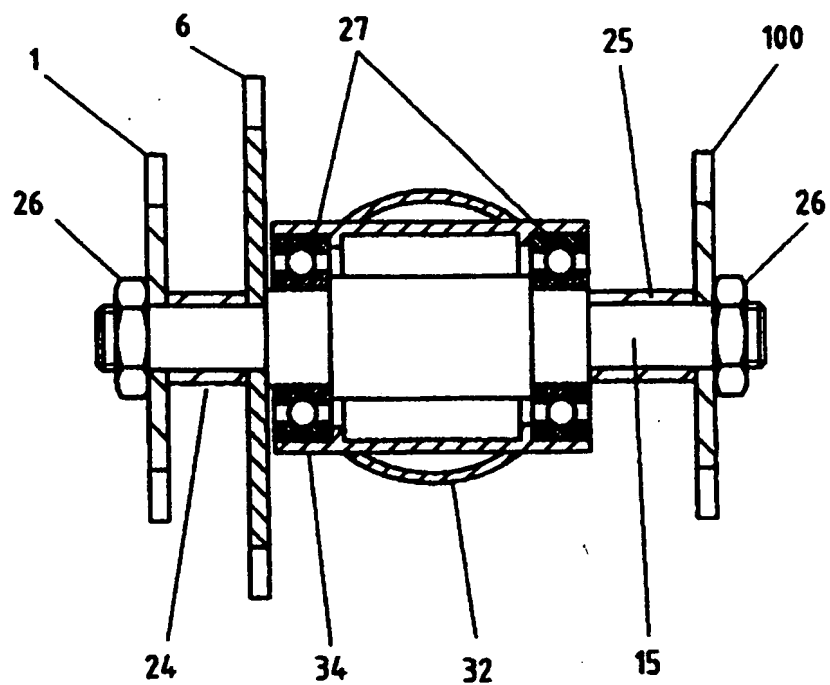


图8

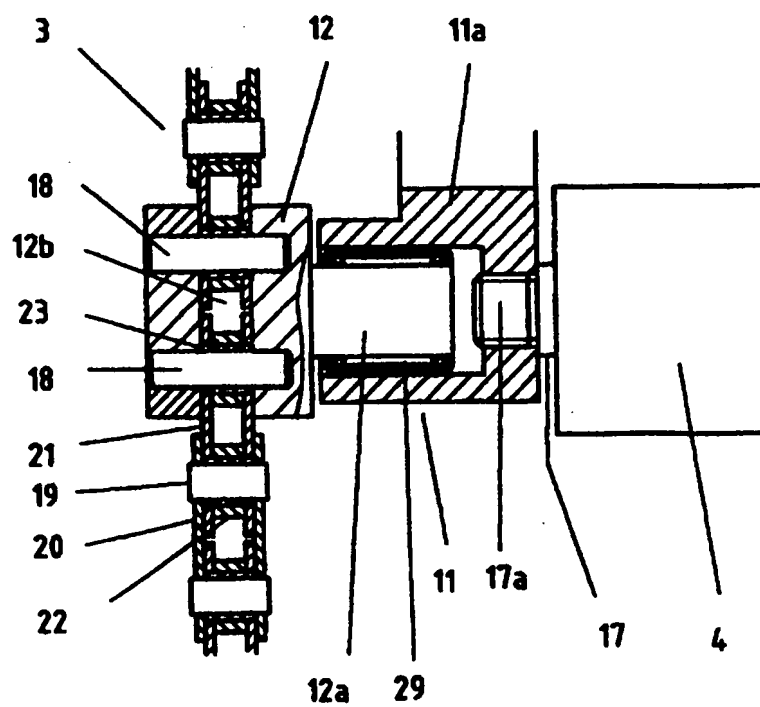


图9

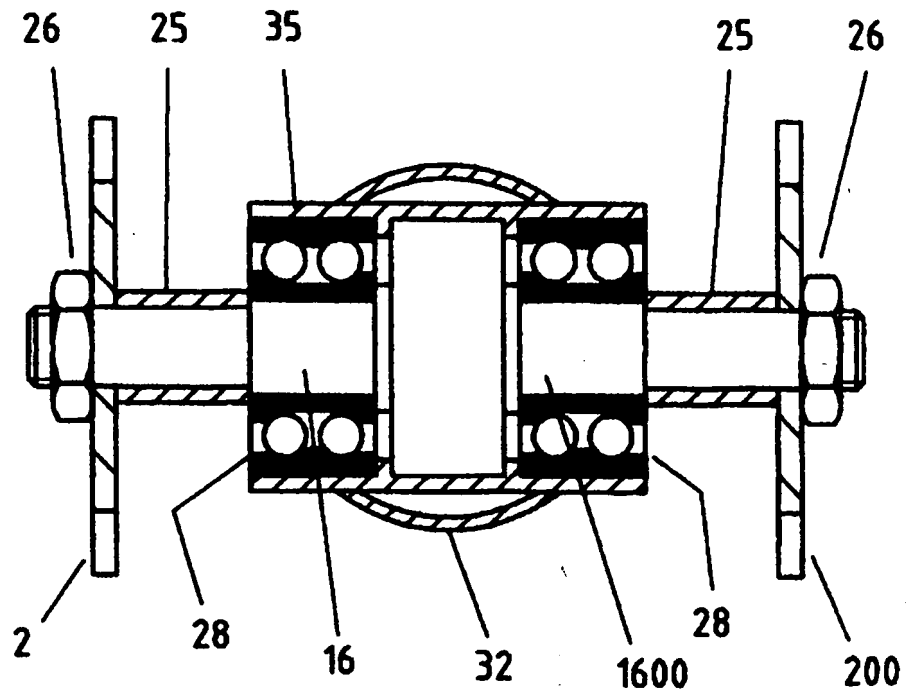


图10

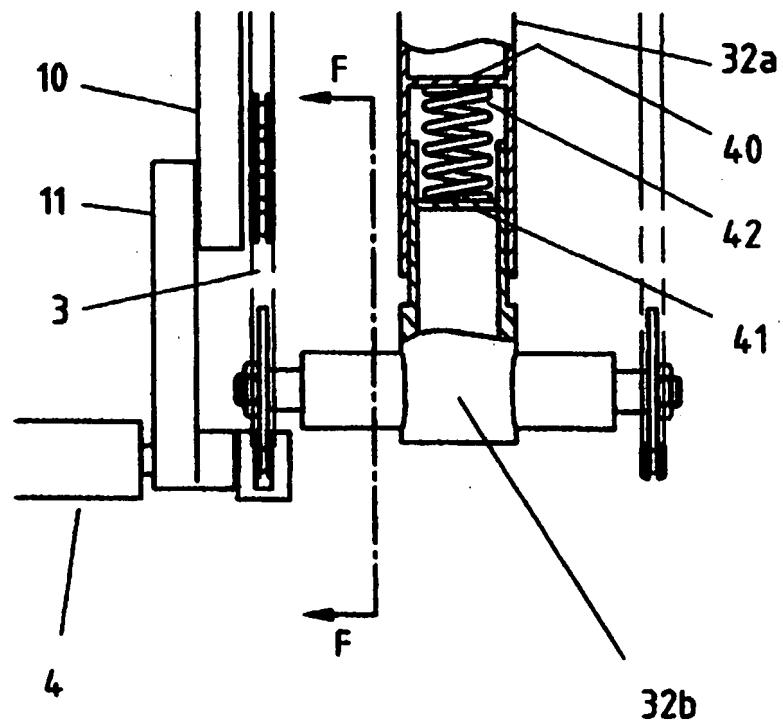


图11

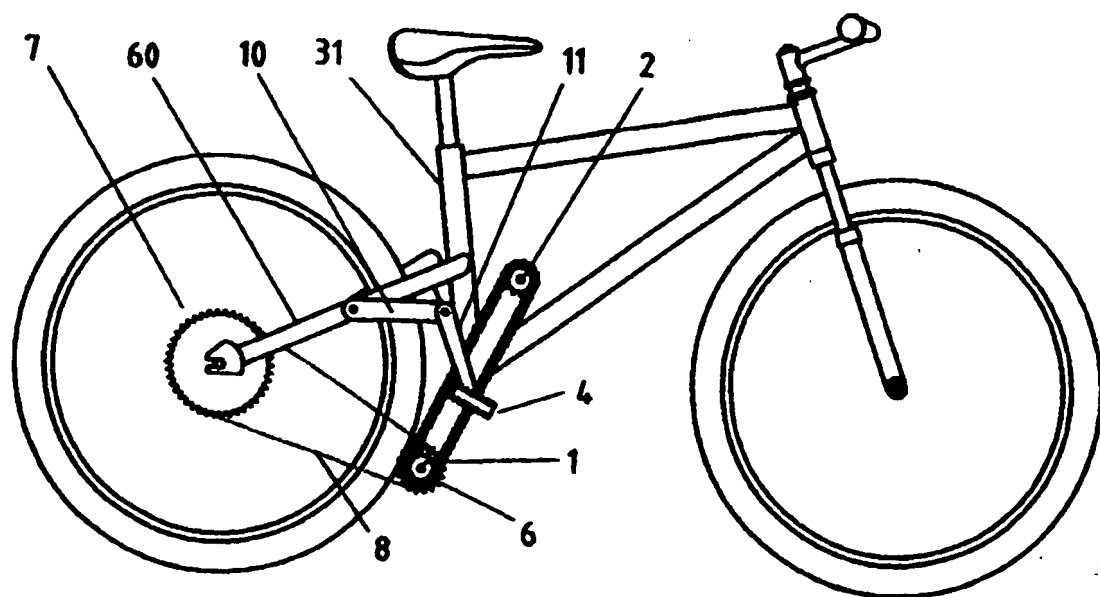


图12

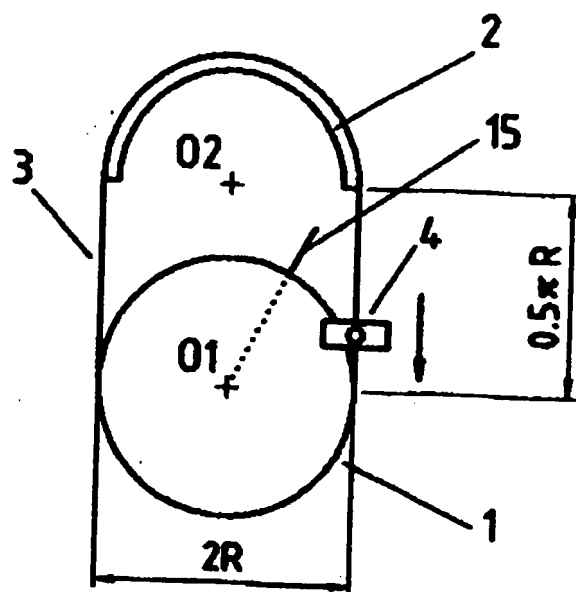


図13

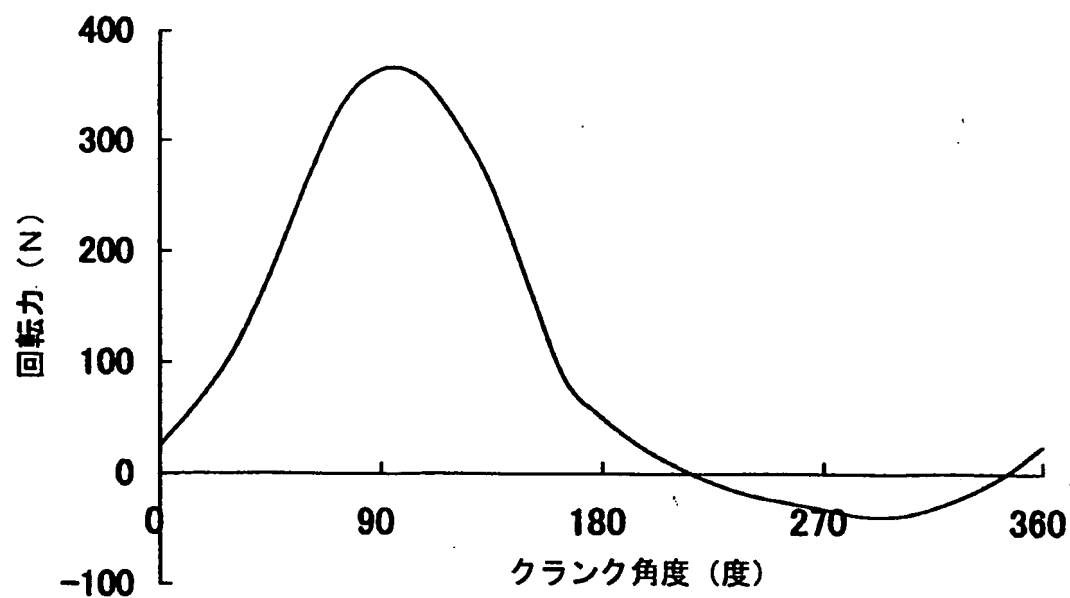


图14

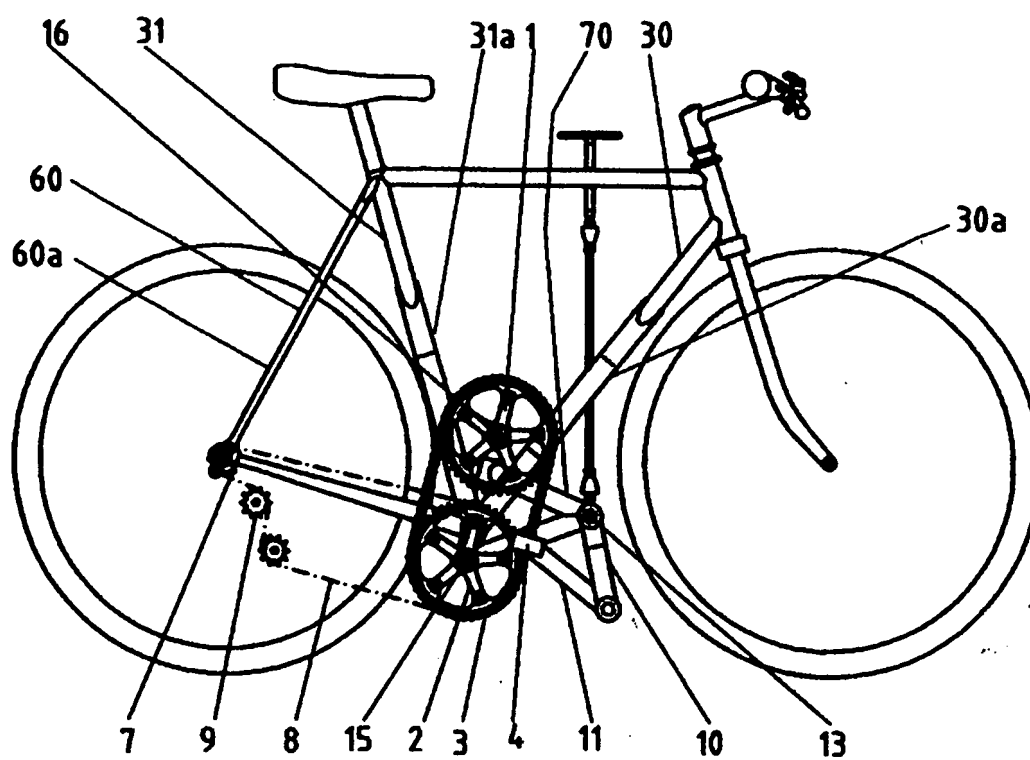


图15

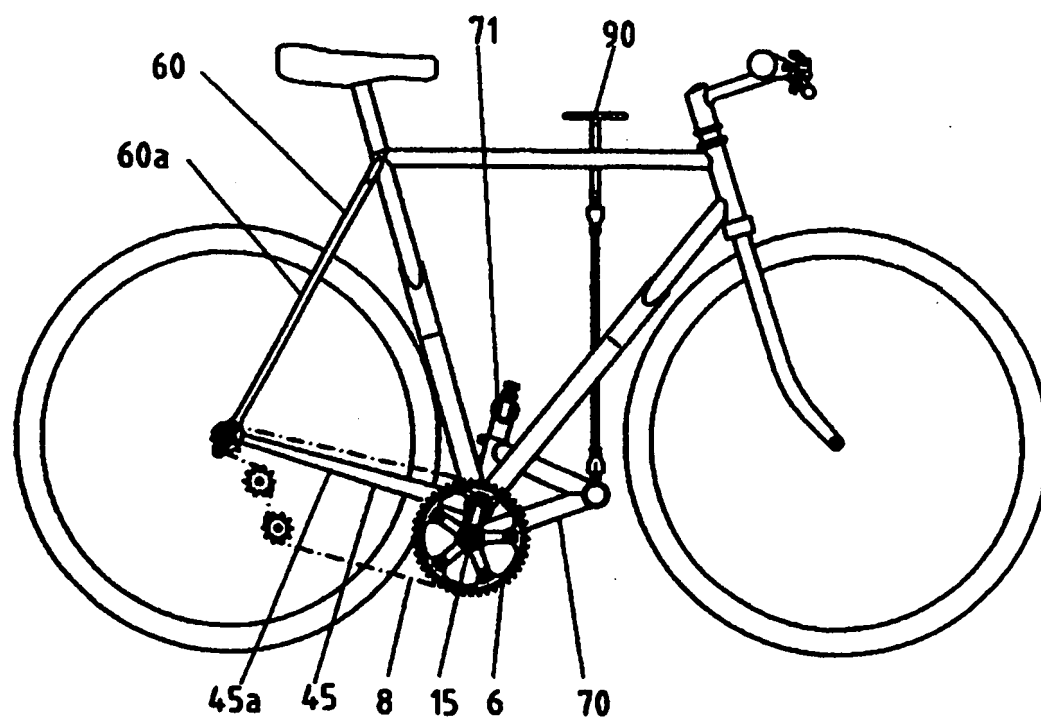


图16

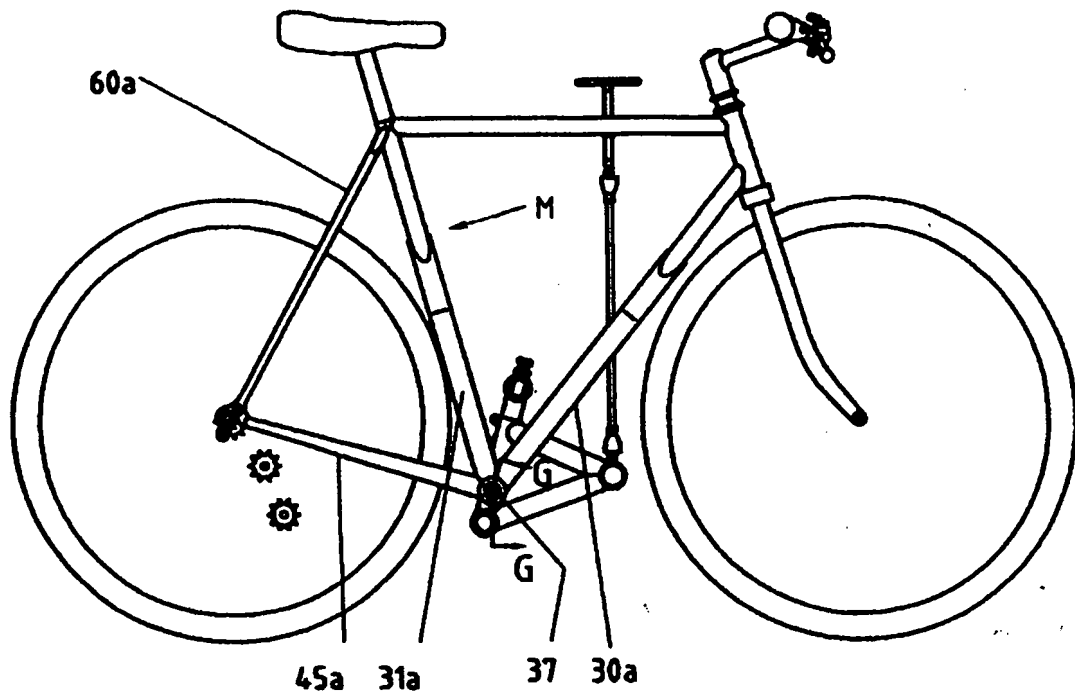


图17

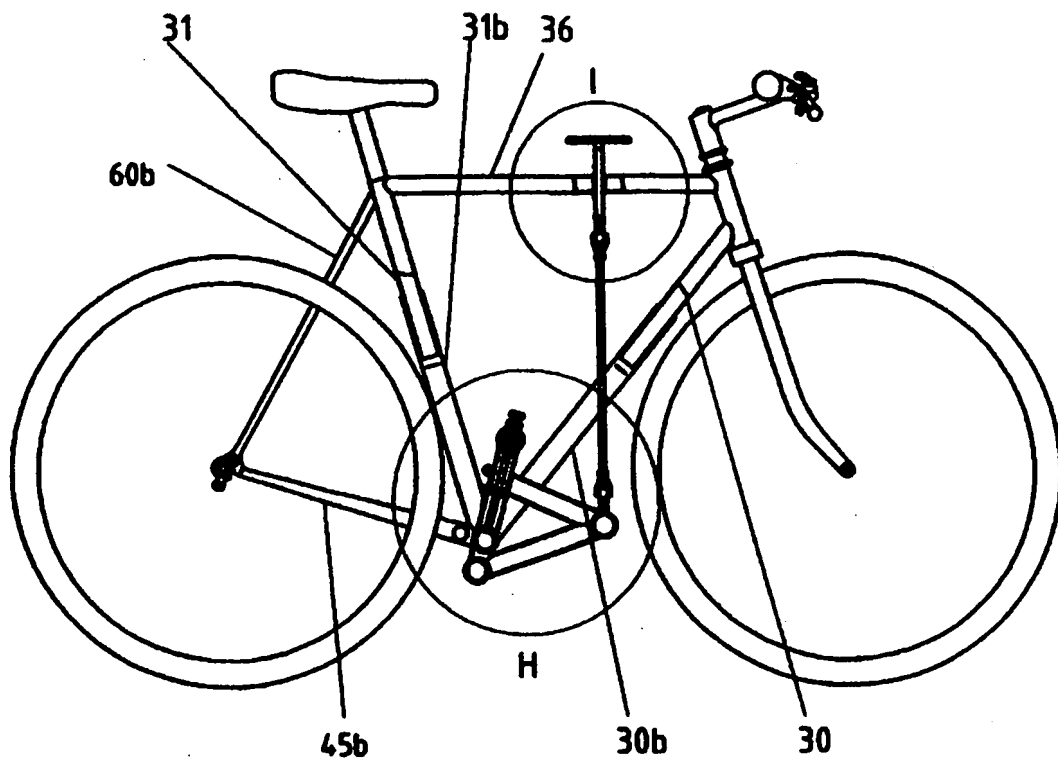


图18

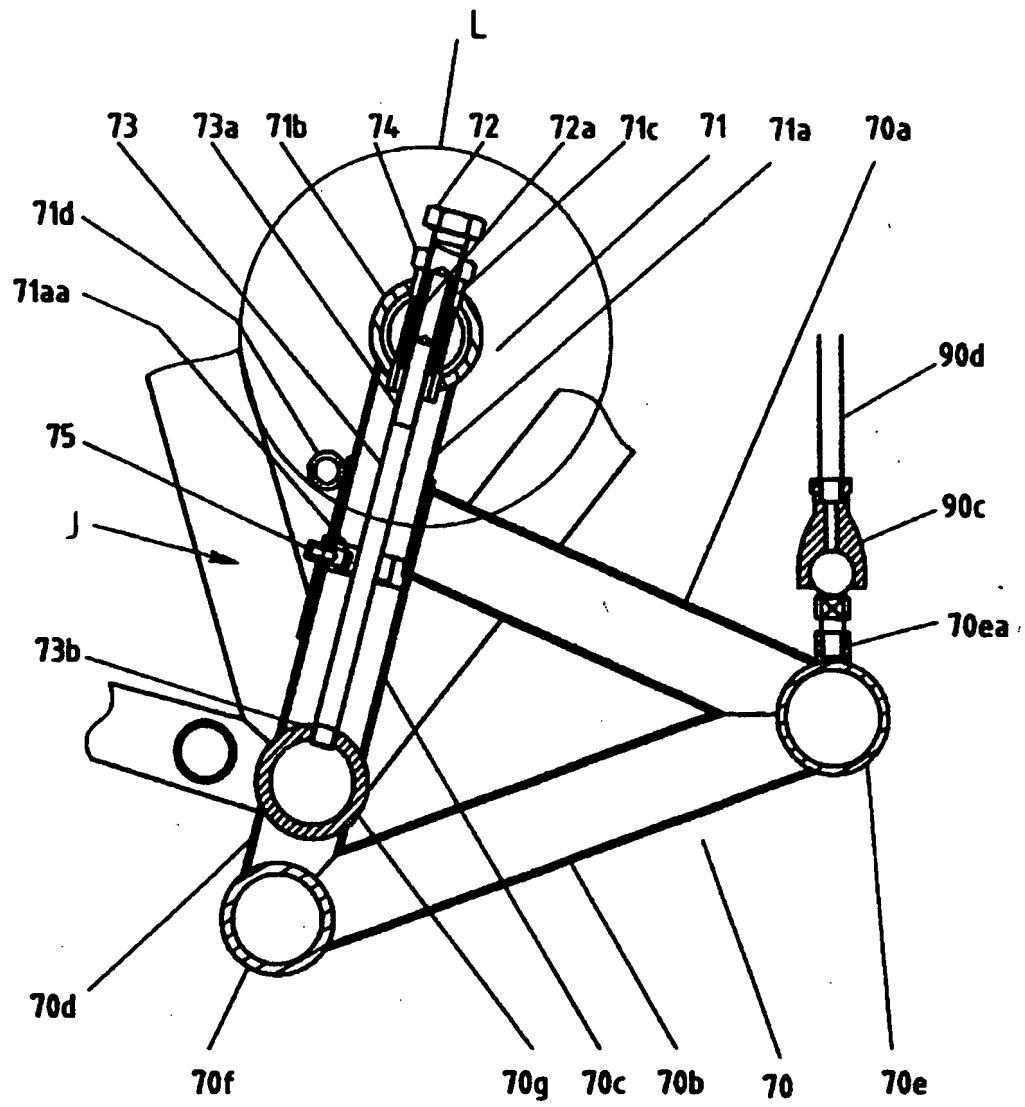


图19

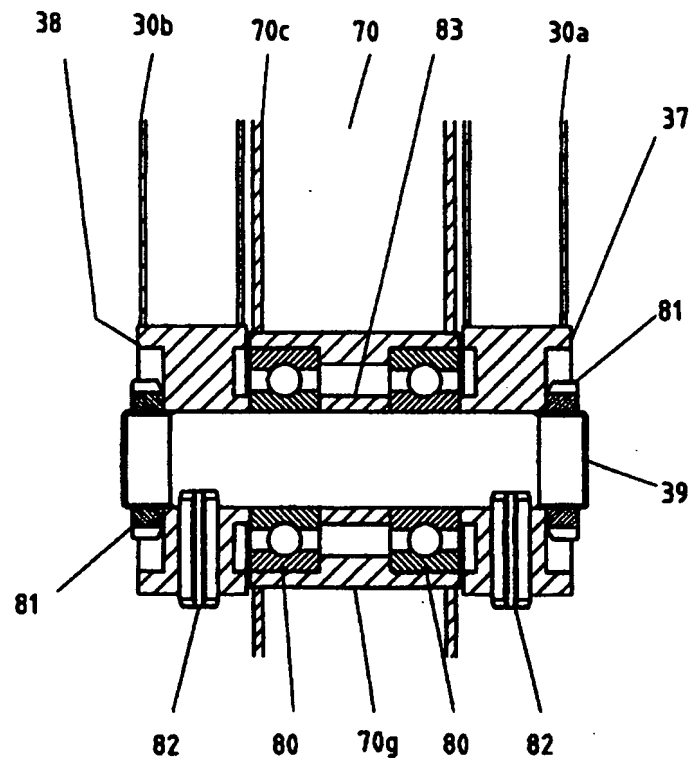


图20

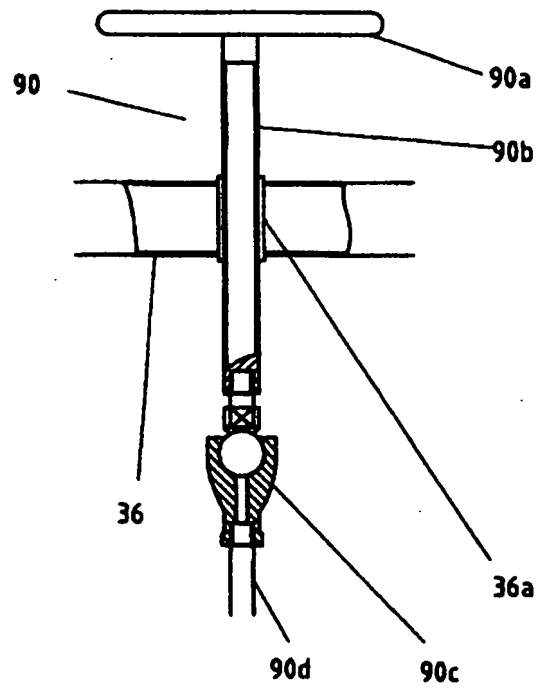


图21

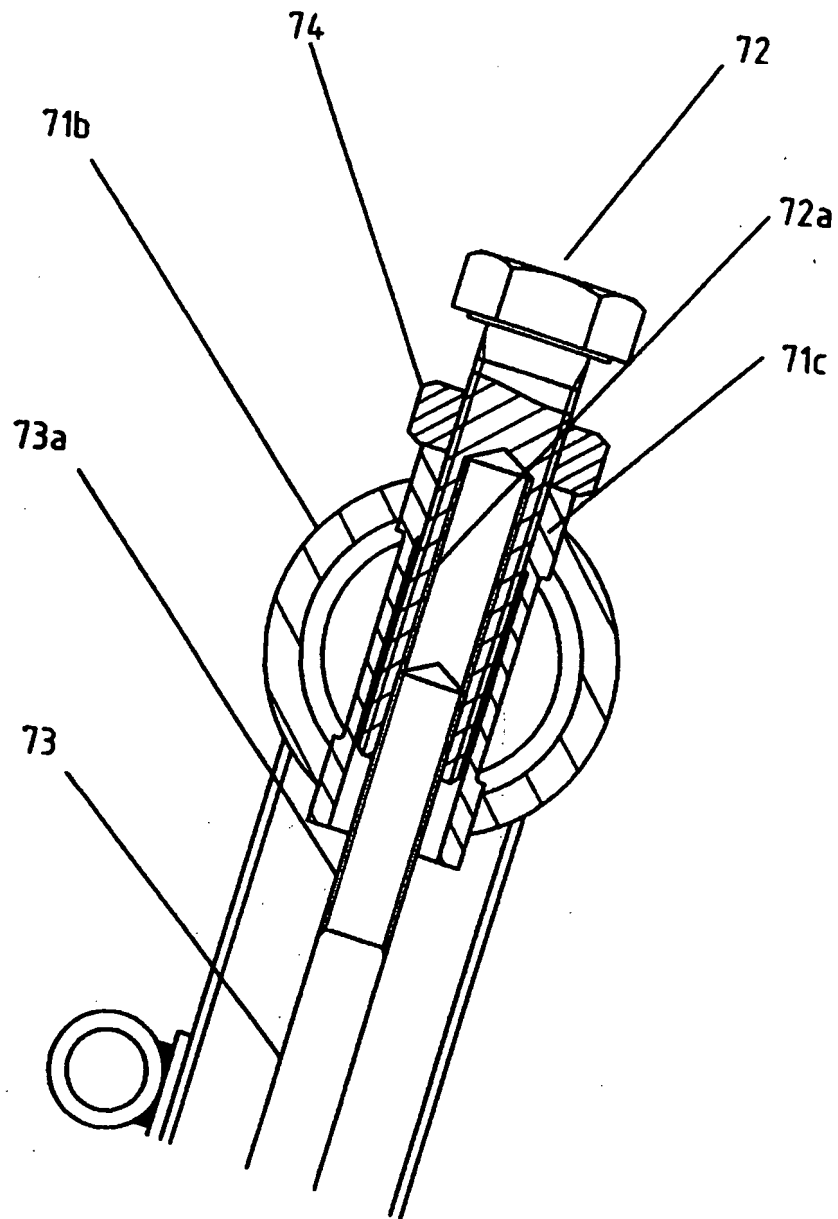


图22

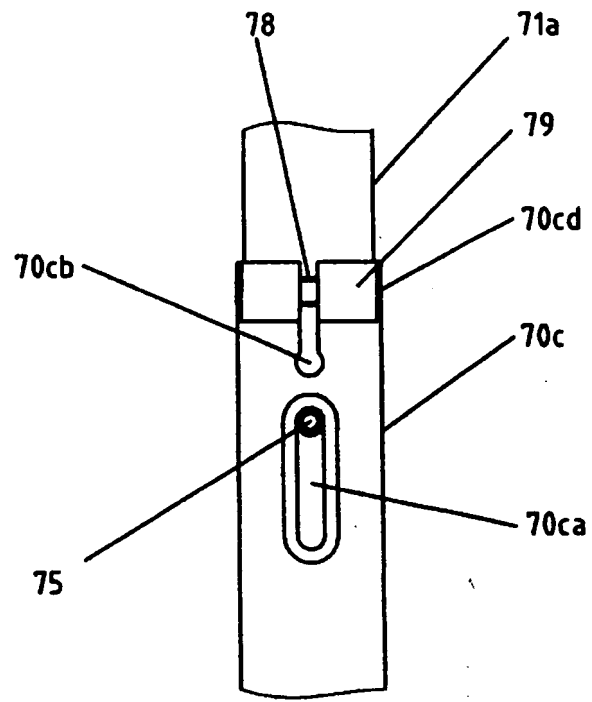


图23

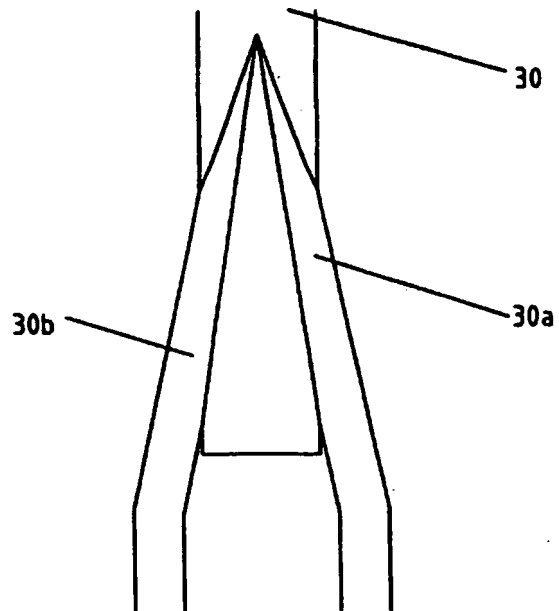


图24

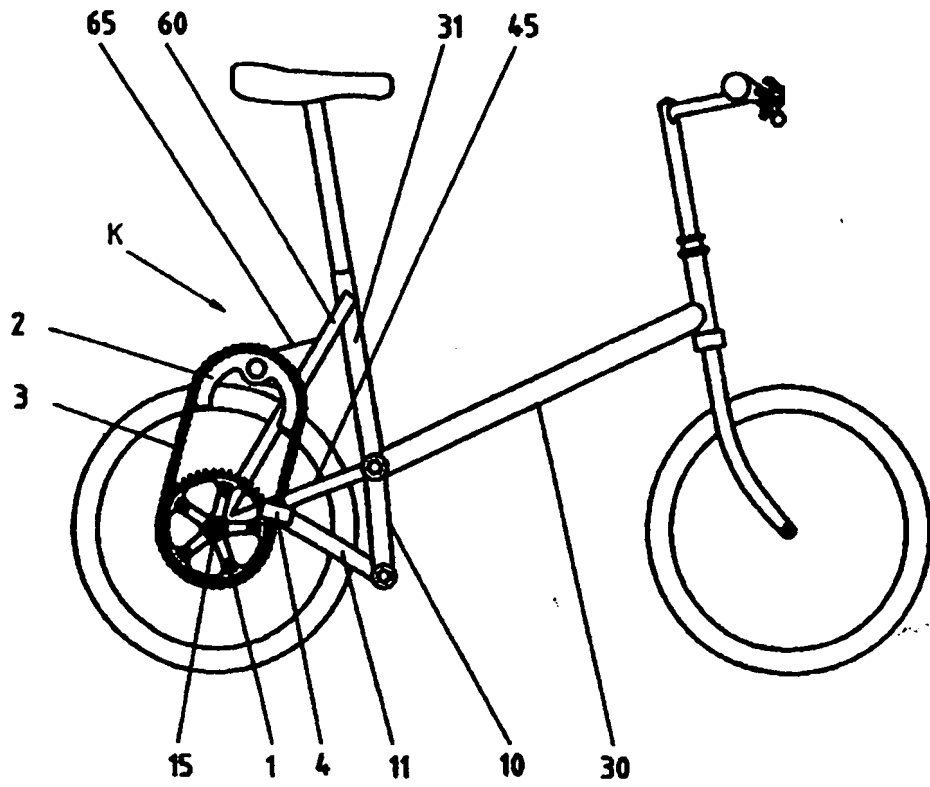
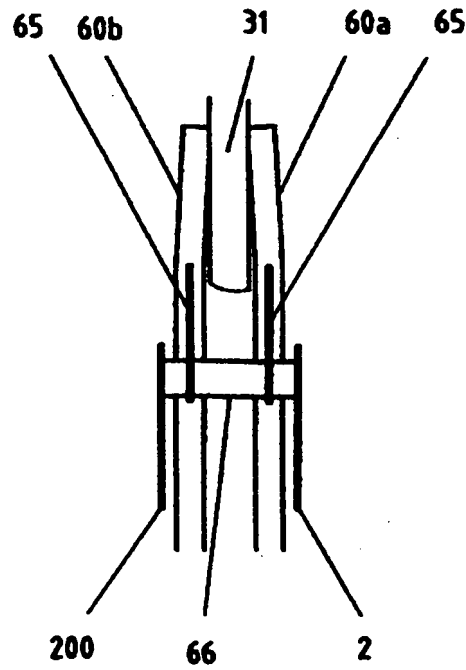


图25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/05147

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62M 3/00, 3/06 F16H 7/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B62M 3/00, 3/06, 9/00 B63H 16/08, 16/18/, 16/20
F16H 7/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 50-125437, A (T. Urabe), 02 October, 1975 (02.10.75), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-3, 8, 11
A		4, 5, 7, 13, 14, 16
A	JP, 3015873, U (Jeshinen Fan), 05 July, 1995 (05.07.95), Full text; Figs. 1-4 (Family: none)	4, 7, 9, 13, 14, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 December, 1999 (22.12.99)Date of mailing of the international search report
28 December, 1999 (28.12.99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/05147

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ B62M 3/00, 3/06 F16H 7/06		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ B62M 3/00, 3/06, 9/00 B63H 16/08, 16/18/, 16/20 F16H 7/06		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A A	JP, 50-125437, A (浦部龍児) 02. 10月. 1975 (02. 10. 75) 全文, 第1図 (ファミリーなし) JP, 3015873, U (ジェシーネン ファン) 05. 07月. 1995 (05. 07. 95) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-3, 8, 11 4, 5, 7, 13, 14, 16 4, 7, 9, 13, 14, 16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 22. 12. 99	国際調査報告の発送日 28. 12. 99	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 岡田 孝博 電話番号 03-3581-1101 内線 3340	3D 2924 印

4.7
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PB002-PCT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/05147	International filing date (day/month/year) 21 September 1999 (21.09.99)	Priority date (day/month/year) 22 September 1998 (22.09.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC B62M 3/00, 3/06, B63H 16/20, F16H 7/06		
Applicant OTEC RESEARCH INCORPORATED		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 14 April 2000 (14.04.00)	Date of completion of this report 28 September 2000 (28.09.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/05147

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/05147

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	7,9,12,15,16	YES
	Claims	1-6,8,10,11,13,14	NO
Inventive step (IS)	Claims	12,15	YES
	Claims	1-11,13,14,16	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-16	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

CONCERNING CLAIMS 1-6, 13, 14

Document 1 [JP, 50-125437, A (T. URABE), 2 October 1975 (02.10.75), Figs. 1 and 3] describes a manually driven mechanism for a bicycle; this manually driven mechanism comprises a rotary body, support body, an endless drive member wrapped around the rotary body and support body, a manual drive receiving part attached to the endless drive member, and a suppressing means that suppresses the rotation of the aforesaid manual drive receiving part. The invention described in claims 1-6, 13, and 14 appears to lack novelty.

Concerning Claims 8, 10, 11

Document 2 [JP, 4-50595, U (MASAYOSHI MIYAZATO), 28 April 1992 (28.04.1992), Figs. 1 and 2] describes a manually driven mechanism for a bicycle; this manually driven mechanism comprises a propulsion wheel, rotary body, support body, an endless drive member wrapped around the rotary body and support body, and a manual drive receiving part attached to the endless drive member, and the aforesaid propulsion wheel is linked to the aforesaid rotary body. The invention described in claims 8, 10, and 11 appears to lack novelty.

Concerning Claims 7, 9, 16

In the field of bicycles, using a ring mechanism in a crank is a conventional and well-known technique (for example, see [JP, 9-2365, A (KENZO SHIONOYA), 7 January 1997 (07.01.1997)], [JP, 6-92284, A (MASAKI MITOMI), 5 April 1994 (05.04.1994)], and [JP, 50-20348, U (TETSUO SAKUMA), 7 March 1975 (07.03.1975)]). Also, rotatably supporting a rotating member such as a pedal, etc. via a bearing is a conventional and commonly used technique. Applying the aforesaid conventional and well-known and commonly used techniques to document 1 and creating the invention described in claims 7, 9, and 16 could easily be conceived by a person skilled in the art, and the invention described in the aforesaid claims 7, 9, and 16 does not appear to involve an inventive step.

Document 1 cited in the international search report
and the international preliminary examination report
for PCT/JP99/05147

Application No.: JP, 50-125437
Applicant: Ryuji Urabe
Filing Date: 22 March 1974
Laid-open: 02 October 1975

DESCRIPTION

1. TITLE

Bicycle pedal apparatus of large activating effect

2. CLAIMS

In the structure of a bicycle pedal, a pedal is attached to a point of chain, which is moving in the shape connecting the tangent points of more than 2 circles having different centers.

And the pedal is attached to a barlike thing which moves in contact with a chain wheel in a point.

And the above-mentioned pedal motion is elliptical or nearly elliptical.

3. DETAIL DESCRIPTION OF THE INVENTION

The pedaling motion of a bicycle can be regarded as a crank mechanism in the relation to the up down motion of knee, if neglecting ankle motion.

It is well known that there is about 30% loss of transmission effect in a crank mechanism.

Thus, to put it strongly I think that leg's force can be transmitted for the rotation of a chain wheel with 100% effect if the force is applied only perpendicularly to the center of the chain wheel with the principle of "moment of force".

But as such a reciprocating motion of a pedal causes strong shocks at the upper end and at the lower end, which make a rider uncomfortable, I invented a mechanism comprising followings as a combination of the smoothness of the conventional pedal rotating motion and my idea:

Two chain wheels longitudinally arranged, the diameter of which is about 16 cm and the center distance of which is about 17 cm, and around which a chain is extended

A pedal is provided at an arbitrary point of the chain.

A reciprocating slider to prevent the pedal from tottering, which is inserted in a groove machined inside a stay that is longitudinally arranged in the position connecting both shafts of the two chain wheels.

An arm is extended out of the center of the slider and connected to the pedal shaft.

Further, it is possible to have an elliptical shape by putting a few rollers or frictionless plate with a long arc along the rear side of the chain between the tangent points of the two chain wheels, and then a smooth pedal motion is obtained. In this case, the length of the slider is about 3 cm longer than the arm, or a telescoping structure is needed in the middle of the arm.

By using above-mentioned method, as leg's force can be effectively transmitted to a rear wheel, bicycles can run faster, human-powered airplanes extend their records.

Further, this apparatus is arranged at left-hand side and right-hand side (both sides) with a proper angle.

Between two chain wheels located in the lower both sides, another chain wheel is attached to the same shaft of the two chain wheels, which does the same work as conventional one. There is a case that transmission is provided, depending on the gear ratio, in the middle between the rear wheel.

Applicant Ryuji Urabe

WRITTEN AMENDMENT (submitted on 15 January, 1975)

CLAIMS in the DESCRIPTION shall be amended as follows:

2. CLAIMS

- 1) In the structure of a bicycle pedal, as shown in Fig. 1, a pedal is attached to a point of a chain moving in the shape connecting the tangent points of more than two circles with different centers.
- 2) And, as shown in Fig. 2 and Fig. 3, a pedal is attached to a barlike (rectilinear and arced) thing with teeth or the like which reciprocates touching a point of a circle that is coaxial with rotating chain wheels.
- 3) And, the pedal motion of above 1 is elliptical or nearly elliptical as shown in Fig. 4.

All the description from the first word of the 16th line to the end of the description in 3. DETAIL DESCRIPTION OF THE INVENTION shall be amended as follows and 4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS shall be added newly.

An arm is extended out of the center of the slider and connected to the pedal shaft.

Above-mentioned structure is shown in Fig. 1. This structure is arranged at left-hand side and right-hand side of a bicycle with only the disposition of the pedals being contrary.

In Fig. 2, designated by (9) and (7) are chain wheels used in the structure of conventional bicycles.

When pushing down the pedal (3), a ratchet (13) connects a gear (11) to the chain wheel (9) and when the pedal (3) rises, it makes the gear (11) and the chain wheel (9) disengage. In such an occasion, it is preferable to have a structure that the ratchet teeth detaches slightly and makes a gap. In doing so, there is a structure that a gap is made due to the repulsion of spring while not pushing down the pedal, by providing screw type groove in the ratchet shaft.

In Fig. 3, Fig. 3 is an elevation in which the apparatus of Fig. 2 are disposed left-hand and right-hand of a bicycle.

In order to make the pedal (3) move up and down alternately, a left-right connection gear is provided which meshes with (12) and the shaft (14) of the connection gear is fixed to the frame.

The apparatus of Fig. 2, Fig. 3 is a bicycle pedal apparatus with the biggest activating effect.

Next, in Fig. 4, this is based on Fig. 1 and the motion of the pedal (3) is made smooth along an elliptical locus formed by a guide (8).

And simultaneously, a sliding mechanism is provided to the arm (6) so that the length of the arm (6) corresponds smoothly to the change of the position of the pedal (3).

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a plan showing the invention (1). Fig. 2 is a plan showing invention (2). Fig. 3 is an elevation showing invention (2). Fig. 4 is a plan showing invention (3).

1 - - Chain wheel 2 - - Chain 3 - - Pedal
6 - - Arm 7 - - Rear wheel shaft 8 - - Guide
11 - - Gear 12 - - Barlike thing with gears
14 - - Left and right connection gear

4 - - Stay 5 - - Slider
9 - - Chain wheel 10 - - chain
13 - - Ratchet

Applicant Ryuji Urabe

Fig. 1

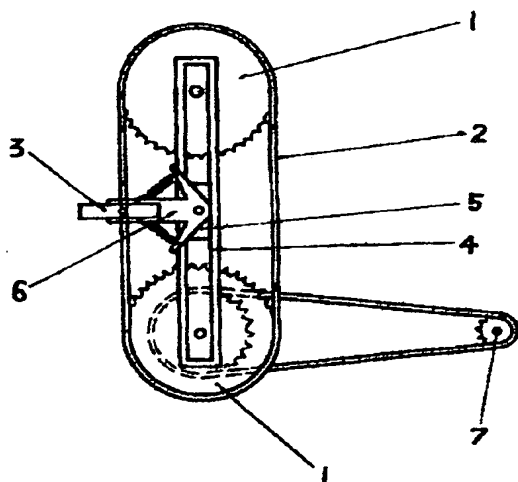


Fig. 2

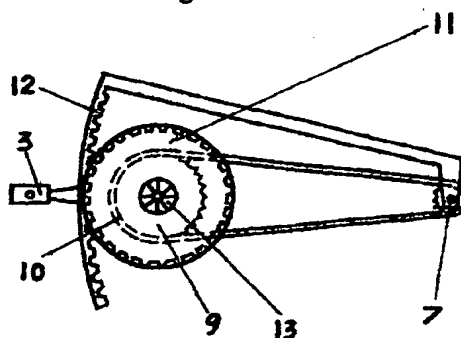


Fig. 3

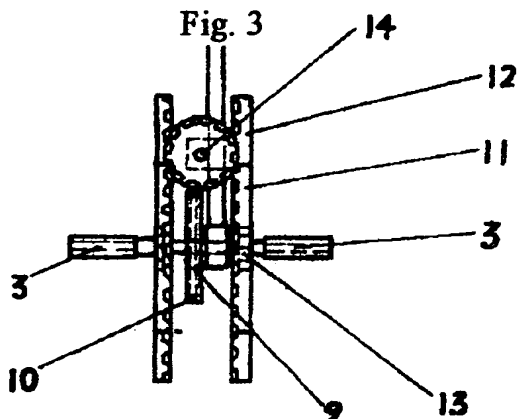
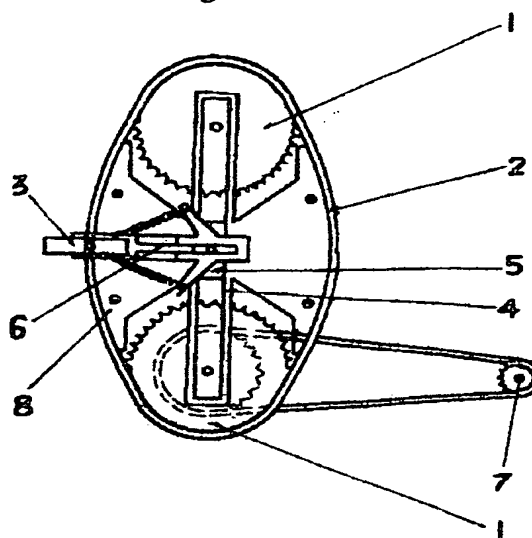


Fig. 4



Document 2 cited in the international search report
for PCT/JP99/05147

Applicant: Jen-Nen Fan

Japanese Patent No.: 3015873, U

Granted: 5 July 1995

Issued: 12 September 1995

DESCRIPTION

[TITLE]

A simple force saving apparatus for a bicycle

[ABSTRACT]

[OBJECT]

Providing a practical ideal simple force saving apparatus for a bicycle by which: a dead angle generated at pedaling can be removed; the pedaling force can be most effective and maximum; the force saving effect is achieved assuredly.

[CONSTRUCTION]

A simple force saving apparatus for a bicycle comprising a rotary arm 3 rotatably attached by a positioning screw 34 penetrated through a bearing part 31 of the rotary arm 3 to an end of a driving arm 2 fixed to the driving gear A, and a pedal 1 attached to an end of the rotary arm 3, wherein the connection part of the rotary arm 3 to the driving arm 2 is provided with a flange part projected and formed in substantially middle part of the bearing part 31 of the rotary arm 3, a T shaped cover disposed between the driving arm 2 and the rotary arm 3, a step portion of smaller diameter formed on the T shaped cover at the side of the rotary arm 3, the positioning screw 34 penetrating through the T shaped cover, a bearing disposed between the step portion of said T shaped cover and the flange part, and a bearing disposed between the head of the positioning screw 34 and the flange part.

[CLAIMS]

[CLAIM 1]

A simple force saving apparatus for a bicycle comprising a rotary arm rotatably attached by a positioning screw to an end of a driving arm fixed to a driving gear, and a pedal attached to an end of the rotary arm.

[CLAIM 2]

A simple force saving apparatus for a bicycle according to Claim 1, wherein the connection part of the rotary arm to said driving arm is provided with a positioning ring unit with a pair of bearings that put the both sides of the rotary arm in between.

[CLAIM 3]

A simple force saving apparatus for a bicycle comprising a rotary arm rotatably attached by a positioning screw penetrated through a bearing part disposed at the root part of the rotary arm to an end of a driving arm fixed to the driving gear A, and a pedal attached to an end of the rotary arm, wherein the connection part of the rotary arm to the driving arm is provided with a flange part projected and formed in substantially middle part of the bearing part of the rotary arm, a T shaped cover disposed between the driving arm and the rotary arm, a step portion of smaller diameter formed on the T shaped cover at the side of the rotary arm, the positioning screw penetrating through the T shaped cover, a bearing disposed between the step portion of said T shaped cover and the flange

part, and a bearing disposed between the head of the positioning screw and said flange part.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[FIGURE 1] An isometric view illustrating the combination of the present invention and the driving arm/pedal

[FIGURE 2] An isometric view illustrating the dismantling of the principal part of the present invention

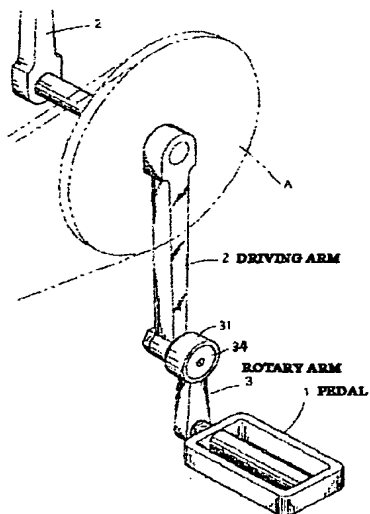
[FIGURE 3] A sectional view showing the combination of the present invention and the driving arm/pedal

[FIGURE 4] A side view showing the pedaling motion according to the present invention

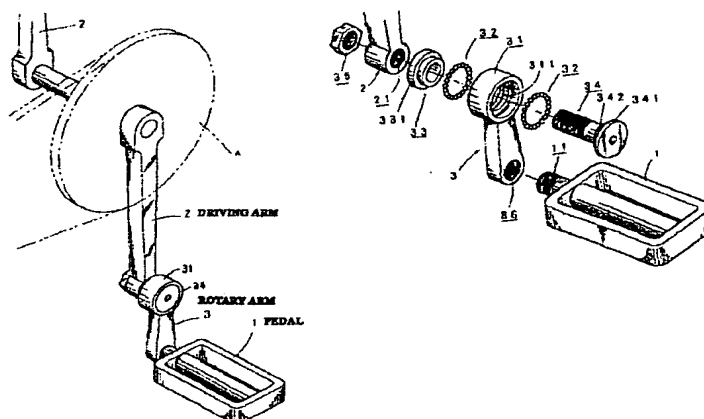
[DESCRIPTION OF THE REFERENCE NUMERALS]

- 1: Pedal
- 11: Positioning shaft
- 2: Driving arm
- 21: Screw hole
- 3: Rotary arm
- 31: Positioning ring unit
- 311: Flange part
- 32: Bearing
- 33: T shaped cover
- 331: Projected collar
- 34: Positioning screw
- 341: Unit collar
- 342: Step
- 35: Nut
- 36: Positioning screw hole

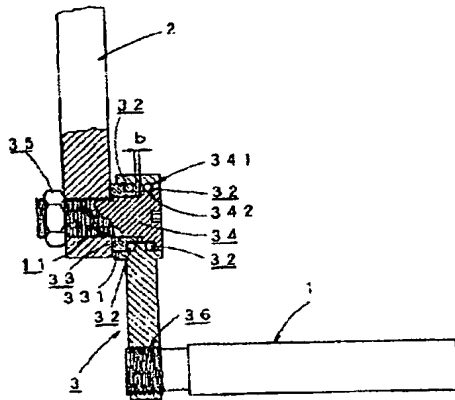
[FIGURE 1]



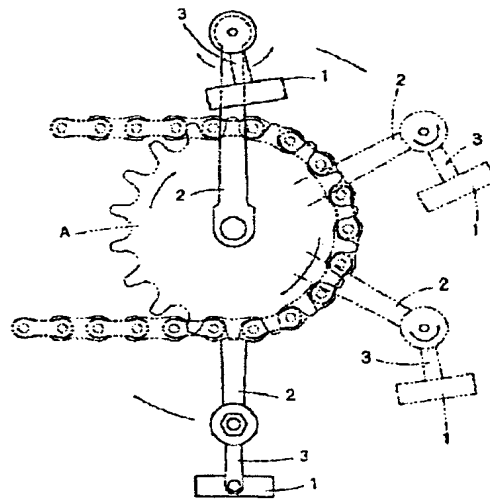
[FIGURE 2]



[FIGURE 3]



[FIGURE 4]



[DETAIL DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[INDUSTRIAL APPLICABILITY]

This invention relates to a simple force saving apparatus for a bicycle.

[0002]

[PRIOR ART]

Even nowadays when the transportation technology has developed, bicycles, which are small in size, excellent in economic performance and in mobility, are used widely as a convenient commuting means and as a leisure recreational equipment. In addition, continued research and improvement have been done on the construction of the components.

[0003]

[PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

However, all the conventional bicycles have two pedals directly attached to an end of driving arms (driving arms of driving rings) and are driven by the rotational motion (circular motion) of pedaling. Here, the pedaling force (driving force) becomes maximum when the direction of pedaling is perpendicular to the driving arm. On the contrary, the pedaling force becomes minimum when the direction of pedaling is the same as the driving arm.

[0004]

As are mentioned, as the positioning shaft of the pedal does not move and stays at a fixed position of an end of the driving arm when the rotation motion of the pedal is caused by stepping on the pedal, the pedaling force by both legs concentrates inevitably on a point and holds the driving arm in the same axis. Further, in this case, the rotational force cannot exhibit its function and generates accompanied effect such as unnecessary forces occurred in the bicycle. (The phenomenon that such an unnecessary force generates can not be recognized clearly while riding on a flat road or descending a slope, however, it is recognized clearly when having uphill riding.

[0005]

As a matter of course, a method using a change in the gear ratio of front/back gears (speed changing mechanism explained later) has been introduced in addition to the direct improvement of the material and weight of bicycle components in order to cut unnecessary force during pedaling, the results of which can not be denied and which is most popularly used. As is generally known, in this method, the rotational force changes corresponding to aforementioned gear ratio, thus the number of pedaling has to be increased when a rider wants to decrease the pedaling force while keeping the same speed. From the standpoint of the theory of functional theorem, this method, that is the rider has to increase the number of pedaling, can be said that it does not fulfill the object of the force saving for its poor practicality in the real meaning. Further, this type of the construction of speed changing mechanism is in such a situation that it makes a bicycle expensive and is complicated in repairing and maintenance. As a matter of course, as is understood from the principle of leverage, a relatively effective force saving is achieved by making driving arms longer. In such a method of making both driving arms longer, up and down process is increased, which has a defect that is not suitable for the operation

needs of human engineering as the rotating, bending and stretching exercises during pedaling with both feet gives direct influence on the practical use.

[0006]

The present invention is related to a force saving apparatus for bicycles, which has been made to solve the problems in the above described prior technologies. The present invention has been achieved based on toiling research on the operation compatible with theory, employing knowledgeable engineers to improve the design, aiming at the popularization of bicycles by introducing force saving and at giving maximum effects on the pedaling force of a bicycle.

[0007]

[MEANS TO SOLVE THE PROBLEMS]

To achieve above-mentioned object, the invention described in CLAIM 1 provides a simple force saving apparatus for a bicycle comprising a rotary arm 3 rotatably attached by a positioning screw 34 to an end of a driving arm 2 fixed to a driving gear A, and a pedal 1 attached to an end of the rotary arm 3.

The invention described in CLAIM 2 provides a simple force saving apparatus for a bicycle according to Claim 1, wherein the connection part of the rotary arm 3 to said driving arm 2 is provided with a positioning ring unit 31 with a pair of bearings 32 that put the both sides of the rotary arm 3 in between.

[0008]

The invention described in CLAIM 3 provides a simple force saving apparatus for a bicycle comprising a rotary arm 3 rotatably attached by a positioning screw 34 penetrated through a bearing part 31 disposed at the root part of the rotary arm 3 to an end of a driving arm 2 fixed to the driving gear A, and a pedal 1 attached to an end of the rotary arm 3, wherein the connection part of the rotary arm 3 to the driving arm 2 is provided with a flange part 311 projected and formed in substantially middle part of the bearing part 31 of the rotary arm 3, a T shaped cover 33 disposed between the driving arm 2 and the rotary arm 3, a step portion of smaller diameter formed on the T shaped cover at the side of the rotary arm 3, the positioning screw 34 penetrating through the T shaped cover 33, a bearing 32 disposed between the step portion of said T shaped cover 33 and the flange part 311, and a bearing 32 disposed between the head 341 (342) of the positioning screw 34 and said flange part 311.

[0009]

[OPERATION]

The simple force saving apparatus for a bicycle having above-mentioned construction comprises the rotary arm rotatably attached directly to the driving arm and a pedal connected to the rotary arm, whereby, when pedaling, the rotary arm takes a most appropriate angle corresponding naturally to the bending and stretching exercises of both feet, which removes the dead angle of the pedaling force effectively. Further, in this occasion, there is also an effect to make the pedaling force most effective and maximum, thus the saving force effect is assuredly achieved when pedaling a bicycle. As a result, a practical ideal simple force saving apparatus for a bicycle with full of inventiveness is accomplished, which we have never seen before.

[0010]

To put it concretely, according to the invention described in CLAIM 1, a rider can make an efficient pedaling by removing the dead angle easily because the rotary arm attached to an end of the driving arm can rotate freely.

According to the invention described in CLAIM 2, the rotary arm can rotate stably freely as it is inserted between the bearings disposed in the positioning ring unit of the rotary arm.

[0011]

According to the invention described in CLAIM 3, a rider can make an efficient pedaling by removing the dead angle easily because the rotary arm attached to an end of the driving arm can rotate freely. Moreover, the rotary arm can rotate stably freely as it is inserted between the bearings disposed at the flange part of the bearing part of the rotary arm, the step portion of the T shaped cover and the head part of the positioning screw.

[0012]

[EXAMPLES]

This invention will now be described with reference to a preferable embodiment thereof as illustrated in the accompanying drawings.

As shown in Figure 1, in the simple force saving apparatus for a bicycle according to the present invention, the driving arm 2 to rotate the driving chain ring (driving gear) A is attached to the original pedal 1 (the same as conventional one), in more detail the pedal is attached to the driving arm 2 through the rotary arm 3 rotatably attached to said driving arm 2.

[0013]

As shown in Figure 2 and Figure 3, at the top end of the rotary arm 3 to extend the end of the driving arm 2, the positioning ring unit (bearing portion) 31 is attached. In the middle of the positioning ring unit 31, the circular flange part 311 is projected inside, and forms 2-layer structure using oil and plurality of bearings 32. The 2-layer structure is used for the T shaped cover 33 at one side and for the positioning screw 34 at the other side. Further, after the T shaped cover 33 is put in place, each of the bearings 32 is extended long to connect to the projected collar 331 located at the side of the T shaped cover 33. Further, the positioning screw 34 penetrates through the center of the circular T shaped cover 33 with a step portion. The head part of the positioning screw 34 is provided with a unit flange 341 and a step 342 which support the bearing 32 and which maintain the clearance between the inside of the step 342 and the inside of the T shaped cover after the positioning screw 34 is put in position, giving the clearance a distance (b).

[0014]

That is to say, after being penetrated through the positioning ring unit 31 of the rotary arm 3 and the T shaped cover 33, the positioning screw 34 is directly fixed to the screw hole 21 of the original pedal 1 of the driving arm 2. Then, the T shaped cover 33 comes into contact with the driving arm 2 at the projected collar 331 outside the T shaped cover 33. In addition, a proper distance (b) is kept between the inside of the T shaped cover 33 and the positioning step 342 of the positioning screw 34 by the projected collar 331.

[0015]

The rotary arm 3 can be so adjusted as to rotate freely by adjusting the bearing 32 through T shaped cover 33, except for using the positioning screw 34 directly. Thus, when operating a bicycle, the positioning screw 34 can be loosened, tightened and locked

more freely, and, by doing so, rotating the bearing 32, the pressure from the flange part 31 of the positioning ring unit 31 can be adjusted while engaging with the nut 35. In this occasion, the rotation performance of the rotary arm 3 is actually of the best efficiency. At the other end of the rotary arm 3, a positioning hole 36 is provided to put the pedal 1 directly in place.

[0016]

As shown in Figure 4, each of the rotary arms 3 is rotatably attached to each of the driving arms 2.

Therefore, when a rider kicks the pedal 1, the rotary arm 3 comes naturally to the most appropriate angle corresponding to the bending and stretching exercises of both feet, thus removing the dead angle of the pedaling force effectively (the reason is because the direction of the pedaling force does not come in line with the driving arm 2).

Simultaneously, the object to realize force saving together with to obtain the most useful and most effective results in the pedaling force is achieved. The effect which the pedaling force exhibits is the most obvious at uphill riding.

[0017]

Further, when a rotary arm (unit) 3 with properly extended length is attached to each of the driving arms, they can rotate relative to one another. When a rider makes a pedaling motion by kicking the pedal 1 with his or her feet, the two pedals 1 keep the individual processes (the process of symmetry between top and bottom) with the same setting as the original one with no extension and contraction in addition to it. From these reasons, the rider is not given any influence when pedaling with bending and stretching exercise of both legs, which is in accordance with human engineering.

[0018]

When attaching the positioning screw 34 provided with said rotary arm 3 to the driving arm 2, an effect that the rotary arm 3 can be rotated freely is also obtained, in addition to the stability and smoothness of the rotation obtained by using the combination of the bearing 32 and the T shaped cover 33.

[0019]

Further, deserving special mention are that the present invention does not give any bad influence on the disposition or combination of conventional components of bicycles and that it assuredly improves the operation performance by attaching the rotary arm according to the present invention directly between the pedal of conventional bicycles and the driving arm with ease. Therefore, comparing with the conventional countermeasures taken to improve the operation performance of bicycles, the present invention is obviously exceeding in economy and in practicability. In this meaning, the present invention can be evaluated to be of ideal and practical design.

[0020]

Moreover, the present invention is not limited to above described example. The number, scales and shapes of the components can be altered properly within the spirit of the present invention described in CLAIMS.

[0021]

[EFFECTS OF THE INVENTION]

According to above-mentioned construction, the present invention does not give any bad influence on the disposition or combination of conventional components of bicycles and it assuredly improves the operation performance and achieves force saving

by attaching the rotary arm according to the present invention directly between the pedal of conventional bicycles and the driving arm with ease. Therefore, comparing with the conventional countermeasures taken to improve the operation performance of bicycles, the present invention is obviously exceeding in economy and in practicability. In this meaning, the present invention can be evaluated to be of ideal and practical design.

[0022]

According to the invention described in CLAIM 1, a rider can make an efficient pedaling by removing the dead angle easily because the rotary arm attached to an end of the driving arm can rotate freely.

According to the invention described in CLAIM 2, the rotary arm can rotate stably freely as it is inserted between the bearings disposed in the positioning ring unit of the rotary arm.

[0023]

According to the invention described in CLAIM 3, a rider can make an efficient pedaling by removing the dead angle easily because the rotary arm attached to an end of the driving arm can rotate freely. Moreover, the present invention exhibits an excellent effect that the rotary arm can rotate stably freely as it is inserted between the bearings disposed at the flange part of the bearing part of the rotary arm, the step portion of the T shaped cover and the head part of the positioning screw.

Application No.: JP, 4-50595, U
Applicant Masakichi Miyasato, Hideko Miyasato
Filing Date: 5 September 1990
Laid-open: 28 April 1992

DESCRIPTION

1. TITLE Bicycle

2. CLAIMS

1. A bicycle comprising a rear wheel rotatably supported by the rear end of a main frame, a front wheel turnable to the left and right directly connected to a handle and supported by the fore-end of said main frame, a rotating shaft of a pedal independently rotatably attached to a center shaft of said rear wheel, a gear secured to said rotating shaft, a driving gear secured to said center shaft, a train of double intermediate gears rotatably supported by roughly middle part of said main frame, said gear and one of said intermediate gears connected by a transmission chain, another gear of said intermediate gears and the driving gear attached to said center shaft connected by a transmission chain, and a saddle disposed above said rear wheel.

3. DETAIL DESCRIPTION OF INVENTION [INDUSTRIAL APPLICABILITY]

This invention relates to bicycles, which has realized shortened frame and increased cornering performance.

[PRIOR ART AND PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

Conventional bicycle mechanism comprises a front wheel and a rear wheel rotatably supported by the frame, a saddle disposed in the upper middle part of said frame, pedals disposed in the lower middle part of said frame, and a gear attached to a rotating shaft of pedals connected to a gear attached to the rotating shaft of said rear wheel by a chain, whereby rotating said pedals with leg's force which is transmitted to the gear of the rear wheel, then the rear wheel being driven to rotate, riding is performed with a handle directly connected to said front wheel.

However, there is a problem that it is impossible to have a shortened frame because the distance between the front wheel and the rear wheel could not be shortened as said saddle and pedals are positioned at the center between the front wheel and the rear wheel. Hence, sudden cornering is difficult and it often happens that the rider has to fall down together with the bicycle when evading an obstacle unexpectedly.

It is the object of this invention to propose a bicycle with a mechanism with increased shortening of the frame and cornering performance by disposing pedals and a saddle at the rear wheel.

[MEANS FOR SOLVING PROBLEMS]

The above-mentioned object of this invention can be accomplished by a bicycle with the following configurations. That is, in summary, the bicycle comprises a rear wheel rotatably supported by the rear end of a main frame, a front wheel turnable to the left and right directly connected to a handle and supported by the fore-end of said main frame, a rotating shaft of a pedal independently rotatably attached to a center shaft of said rear wheel, a gear secured to said rotating shaft, a driving gear secured to said center shaft, a train of double intermediate gears rotatably supported by roughly middle part of said main frame, said gear and one of said intermediate gears connected by a transmission chain, another gear of said intermediate gears and the driving gear attached to said center shaft connected by a transmission chain, and a saddle disposed above said rear wheel.

[EXAMPLE AND OPERATION]

This invention will now be described with reference to an embodiment thereof as illustrated in the accompanying drawings, wherein:

Fig. 1 is an elevation of a bicycle explaining the present invention; and

Fig. 2 is an enlarged drawing explaining the principal part of the present invention.

Designated by (1) is a main frame supporting a front wheel and a rear wheel. By said main frame, the distance between the front wheel and the rear wheel is made as short as possible. A saddle (4) is disposed above the center of the rear wheel. Pedals (6) are independently rotatably attached to a center shaft (5) of the rear wheel through bearings or the like. A gear (8) is secured to a rotating shaft (7) of the pedal (6). A train of double intermediate gears (9), (9) is secured to roughly middle part of the main frame, and one of the intermediate gears (9) is connected to said gear (8) by a transmission chain (10). As shown in Fig. 2, a driving gear (11) is secured to the center shaft (5) and said driving gear (11) is connected to another intermediate gear (9) by a transmission chain (10').

In the drawing, designated by (12) is a handle directly connected to said front wheel (2). Brake levers (14), (14) are provided on said handle, which operate brakes disposed at the front wheel and the rear wheel.

Further, there is a case that a multistage gear is used instead of a single gear for changing speed.

In a bicycle with this invention applied therein, as shown in Fig. 3, by rotating the pedal (6) to the direction of arrow A, the gear (8) secured to the rotating shaft (7) of the pedal (6) is rotated in the same direction, and through the transmission chain (10) the intermediate gear (9) is rotated. And another intermediate gear (9) secured to the same shaft as said intermediate gear (9) is rotated to the direction of the arrow A in the drawing and through the transmission chain (10'), the driving gear (11) secured to the center shaft of the rear wheel (3) is rotated in the same direction as the rotation of said pedal (6), which makes the rear wheel rotate.

[EFFECT OF THE INVENTION]

As described above, according to the present invention, by disposing the pedals at the center side of the rear wheel and by disposing the saddle above the rear wheel, the frame can be shortened, steering of the handle becomes easier and cornering action becomes effective.

Moreover, when evading an obstacle unexpectedly, the rider can put the body out of the place to the rearward, without falling down together with the bicycle, hence preventing accident, etc. Thus, various effects can be expected.

4. BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is an elevation of a bicycle explaining the present invention;

Fig. 2 is an enlarged perspective explaining the driving mechanism of the present invention; and

Fig. 3 is a drawing explaining the driving condition of the present invention.

In the drawings,

- | | | |
|-------------|---|--------------------|
| (1) | : | Main frame |
| (2) | : | Front wheel |
| (3) | : | Rear wheel |
| (4) | : | Saddle |
| (5) | : | Center shaft |
| (6) | : | Pedal |
| (7) | : | Rotating shaft |
| (8) | : | Gear |
| (9), (9) | : | Intermediate gear |
| (10), (10') | : | Transmission chain |
| (11) | : | Driving gear |
| (12) | : | Handle |

Fig. 1

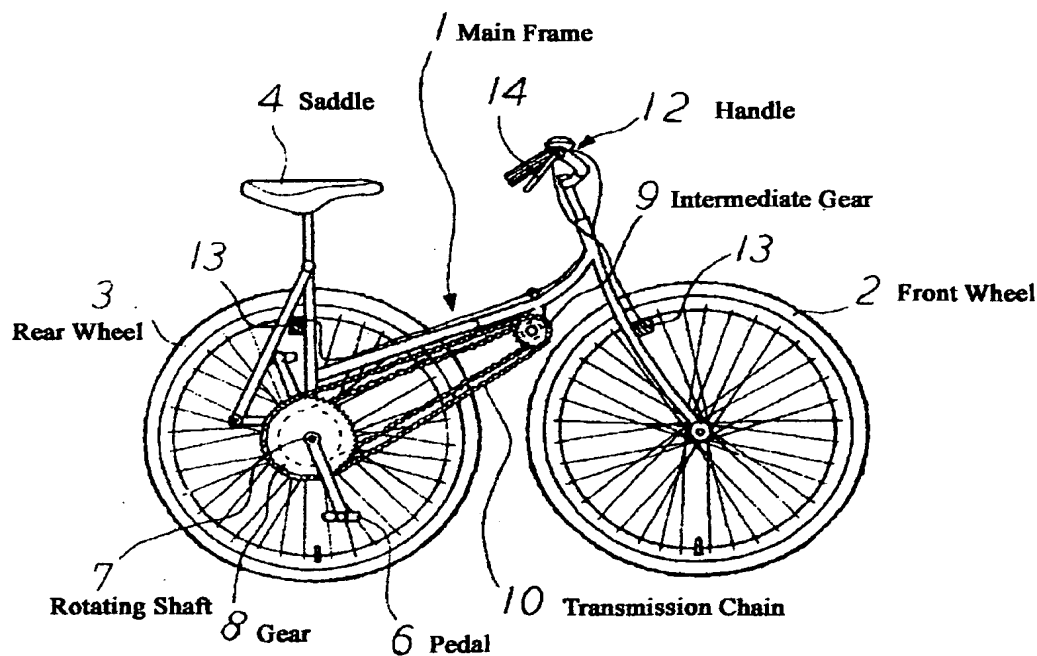


Fig. 2

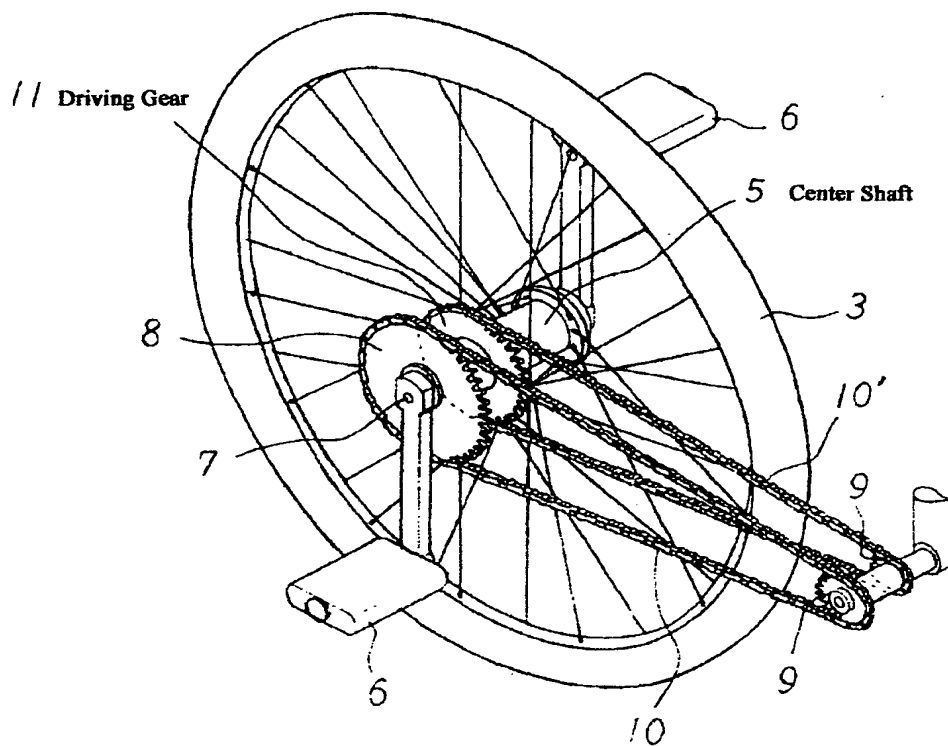
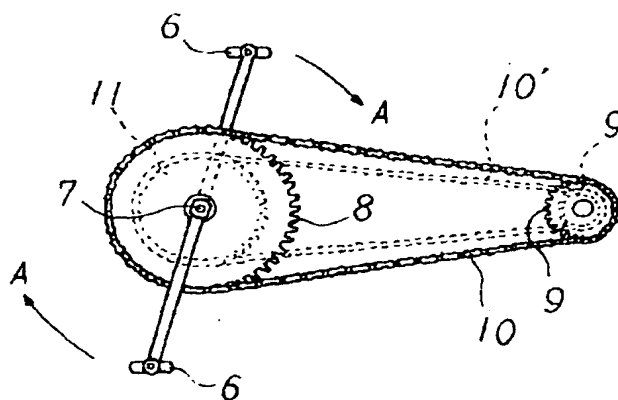


Fig. 3



特 許 協 力 条 約

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

出願人又は代理人 の書類記号 PB002-PCT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P99/05147	国際出願日 (日.月.年) 21. 09. 99	優先日 (日.月.年) 22. 09. 98
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ B62M3/00, B62M 3/06, B63H16/20, F16H7/06		
出願人 (氏名又は名称) オーテック有限会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で <u>3</u> ページからなる。 <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で <u> </u> ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 14. 04. 00	国際予備審査報告を作成した日 28. 09. 00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 大山 健 電話番号 03-3581-1101 内線 3341	3D 2924

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	7, 9, 12, 15, 16	有
	請求の範囲	1-6, 8, 10, 11, 13, 14	無
進歩性(IS)	請求の範囲	12, 15	有
	請求の範囲	1-11, 13, 14, 16	無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-16	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1-6, 13, 14

文献1: JP, 50-125437, A(浦部龍児) 2. 10月. 1975
(02. 10. 75), 第1, 3図

には、自転車における人力駆動機構であって、回転体、支持体、該回転体及び支持体に巻回された無端駆動部材、該無端駆動部材に取り付けられた人力駆動受け部及び上記駆動受け部の回転を抑制する抑制手段を有する人力駆動機構が記載されており、請求の範囲1-6, 13及び14に記載された発明は、新規性を有しない。

請求の範囲8, 10, 11

文献2: JP, 4-50595, U(宮里正吉) 28. 4月. 1992
(28. 04. 1992), 第1, 2図

には、自転車の人力駆動機構であって、推進輪、回転体、支持体、該回転体及び支持体に巻回された無端駆動部材、該無端駆動部材に取り付けられた人力駆動受け部を有し、上記推進輪が、上記回転体と連結されている人力駆動機構が記載されており、請求の範囲8, 10及び11に記載された発明は、新規性を有しない。

請求の範囲7, 9, 16

自転車の分野において、クランクにリンク機構を用いることは、従来周知の技術(例えば、JP, 9-2365, A(塩野谷謙二) 7. 1月. 1997(07. 01. 1997)、JP, 6-92284, A(三富理紀) 5. 4月. 1994(05. 04. 1994)、JP, 50-20348, U(佐久間鉄男) 7. 3月. 1975(07. 03. 1975)を参照。)であり、また、ペダル等の回転部材を軸受を介して回転可能に保持することは、従来慣用の技術であり、文献1に上記従来周知及び慣用の技術を適用して、請求の範囲7, 9及び16に記載された発明とすることは、当業者が容易になし得ることであり、上記請求の範囲7, 9及び16に記載された発明は、進歩性を有しない。